

PENGENDALIAN PERSEDIAAN GULA AREN MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY, PERIOD ORDER QUANTITY DAN FORECASTING PADA PABRIK KECAP CAP BULAN

Selvia Aprilyanti¹⁾, Tolu Tamalika²⁾, Dea Atika Daliilah³⁾

^{1,2,3)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti
Email : selvia1704@univ-tridinanti.ac.id

Abstrak, Pabrik Kecap Cap Bulan telah berdiri sejak tahun 1984 dalam memproduksi kecap. Usaha Jaya kecap Cap Bulan ini dikelola dengan menggunakan kacang kedelai dan gula aren sebagai bahan baku utama. Perusahaan masih belum stabil dalam mengendalikan stok atau persediaan dan kurang efisiennya biaya yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu, dilaksanakan penelitian ini yang bertujuan untuk meningkatkan pengendalian stok persediaan gula aren bagi Perusahaan sehingga lebih efektif dan efisien melalui penerapan analisis pengendalian persediaan metode Economic Order Quantity, Period Order Quantity (POQ) dan Forecasting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menerapkan pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ menghasilkan biaya pengeluaran yang lebih efisien dibandingkan metode POQ. Dimana hasil perhitungan menunjukkan metode EOQ dalam pengadaan bahan baku gula aren, CV Usaha Jaya diperkirakan biaya persediaan sebesar Rp. 7.516.261,45 sehingga metode pemesanan bahan baku pada CV Usaha Jaya Kecap Cap Bulan sebaiknya dilakukan dengan metode EOQ.

Kata Kunci : Gula aren, Pengendalian, Pemesanan, Persediaan

PENDAHULUAN

Bahan makanan kecap merupakan salah satu bahan makanan tambahan yang biasanya tersedia didapur yang berbentuk cairan berwarna hitam dengan pilihan rasa manis atau asin. Bahan baku utama dalam pembuatan kecap dipasaran menggunakan biji kedelai atau kedelai hitam. Tapi saat ini juga banyak pengembangan bahan baku dasar dalam pembuatan kecap bisa berupa air kelapa atau ampas tahu. Dalam pembuatan kecap manis wujudnya akan lebih kental dibandingkan kecap asin, Dimana kecap asin lebih cair dengan penambahan garam untuk menghasilkan rasa asinnya atau bisa juga dengan menambahkan ikan laut (Harmayani, 2019).

PT. Usaha Jaya Cap bulan merupakan salah satu industri rumah tangga yang menghasilkan produk kecap di Kota Palembang. Permasalahan yang masih terjadi dalam Perusahaan yaitu dalam hal memenuhi permintaan konsumen yang semakin meningkat. Kecap cap bulan memiliki citarasa yang khas sehingga memiliki penggemar yang selalu berlangganan untuk membeli kecap cap bulan. Sama halnya dengan produksi kecap pada Perusahaan besar seperti Indofood, ABC, dan lain-lain, Industri Usaha Jaya kecap Cap Bulan ini juga memproduksi kecap

menggunakan bahan baku kedelai dan gula aren (Mandala dan Sari, 2022) .

Untuk Kecap kedelai manis dihasilkan dari hasil fermentasi kacang kedelai (Glycine max L) dengan tambahan gula aren, gula merah. Prosesnya sendiri bisa dengan proses karamelisasi maupun dengan bahan tambahan lain yang harus memenuhi karakteristik dasar total gula minimal 40%.

Berdasarkan SNI 3543: 2013 bagian 1, kecap kedelai manis adalah produk makanan yang berbentuk cair terbuat dari hasil fermentasi kedelai maupun bungkil kedelai dengan penambahan gula aren atau bahan tambahan lainnya yang diizinkan oleh BPOM. Proses fermentasi kecap melalui dua tahapan antara lain secara fermentasi padat dan secara fermentasi cair (fermentasi moromi). Jamur atau aktivator dalam proses fermentasi padat yang digunakan biasanya berupa kapang *Aspergillus sp.* dan *Rhizopus sp* (Harmayani, 2019).

Selama ini Usaha Jaya kecap Cap Bulan masih kesulitan dalam pengendalian persediaan atau stok bahan baku dan biasanya hanya dilakukan dengan perkiraan saja. Dengan kata lain, hanya akan melakukan pembelian bahan baku jika stoknya sudah menipis atau hampir habis. Biasanya perusahaan tidak pernah melakukan perencanaan dalam persediaan bahan baku

untuk proses produksi, menyiapkan stok pengaman maupun penjadwalan pemesanan bahan baku. Oleh karena itu, Perusahaan masih belum optimal dan stabil dalam pengendalian persediaan bahan baku baik bahan baku kedelai maupun gula aren. Permasalahan yang terjadi pada Perusahaan misalnya sering terjadi kekurangan stok gula aren sehingga mengakibatkan proses produksi terhambat dan terhenti hingga tersedianya bahan baku gula aren. Proses produksi yang terhenti ini menimbulkan dampak bagi karyawan bagian produksi yang harus menganggur dan tidak menerima pemasukan. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut dilakukan penelitian ini pada Usaha Jaya kecap Cap Bulan, yang bertujuan untuk mengendalikan persediaan bahan baku Gula Aren agar lebih optimal dan mengurangi adanya overstock dan stock out sehingga lebih efektif biaya produksinya. Untuk mencapai tujuan penelitian, maka akan diterapkan usulan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Period Order Quantity (POQ) (Ningrum, 2022).

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan suatu metode dalam optimalisasi pengendalian jumlah atau kuantitas bahan oleh suatu perusahaan dalam jangka waktu tertentu agar lebih efektif dan mengurangi pengeluaran biaya yang tidak dibutuhkan (Satriadwati, 2017). Peramalan (forecasting) merupakan suatu cara dalam memperkirakan jumlah atau kejadian untuk periode mendatang agar lebih efektif dan tepat waktu (Lusiana dan Yuliarty, 2020).

Adapun metode pengendalian persediaan menggunakan Metode EOQ telah diteliti oleh Rabbani dan Sitania (2022) yang melakukan penelitian untuk menganalisis persediaan bahan baku kedelai pada produksi tahu dan tempe pada pabrik tahu tempe Balikpapan dengan metode EOQ. Mahendra dkk (2022) melakukan penelitian untuk mengendalikan persediaan bahan baku singkong dengan metode EOQ pada UMKM Kuncoro Gresik. Hidayat dkk (2020) melakukan penelitian pada pengendalian persediaan bahan baku kerupuk mentah potato dan kentang keriting di PT. Surya Indah Food Multirasa.

Perbedaan dan kesenjangan penelitian ini dari penelitian-penelitian sebelumnya yaitu

adanya tahapan perhitungan peramalan menggunakan metode Exponential Smoothing dan regresi linear kemudian dilanjutkan dengan perbandingan perhitungan biaya antara EOQ dan POQ. Hasil dari penelitian ini akan memperoleh biaya persediaan yang lebih efisien dalam memproduksi kecap melalui pengendalian persediaan bahan baku gula aren setelah digunakannya metode EOQ dan POQ.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Pabrik Kecap Cap Bulan yang beralamat di Jl. Puncak Sekuning no.1280, 26 Ilir D. I, Ilir Barat I, kota Palembang, Sumatera Selatan. Adapun tahapan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut

Metode pengumpulan dan analisis data

Data yang dikelola antara lain melakukan perhitungan peramalan kebutuhan stok gula aren, kuantitas pemesanan dan biaya yang dikeluarkan dalam pengadaan Gula Aren sebagai bahan dasar pembuatan kecap menggunakan metode *Economic Order Quantity*, *Forecasting* dan *Period Order Quantity*.

Adapun data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri atas :

- a. Data primer diperoleh dari data hasil wawancara dengan pihak Perusahaan berupa jumlah persediaan bahan baku, jumlah biaya pengeluaran total produksi dan waktu tunggu terhadap pemesanan bahan baku
- b. Data sekunder diperoleh dari histori data yang dimiliki oleh perusahaan antara lain profil Perusahaan, jumlah pembelian dan penggunaan Gula Aren periode satu tahun sebelumnya, yaitu April 2022 – April 2023.

Tahapan pengolahan data terdiri atas :

1) Metode Peramalan (*Forecasting*)

Metode peramalan menggunakan peramalan dari *Exponential Smoothing* didapat dengan menggunakan persamaan berikut: (Santoso dkk, 2021)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (1)$$

Keterangan:

F_t : Nilai prediksi untuk periode t

F_{t-1} : Nilai prediksi untuk periode sebelumnya ($t-1$)

α : Konstanta pemulusan

$At-1$: Nilai aktual untuk periode sebelumnya ($t-1$)

2) Metode *Economic Order Quantity* (Baihaqi dan Rosyada, 2022)

- a) Menghitung kuantitas pemesanan optimal

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{h}} \quad (2)$$

- b) Menghitung frekuensi pemesanan

$$f = \frac{D}{Q} \quad (3)$$

- c) Menghitung *safety stock*

$$ss = Z_{\alpha} \times \sigma \times \sqrt{L} \quad (4)$$

- d) Menghitung *reorder point*

$$ROP = (d \times L) + S \quad (5)$$

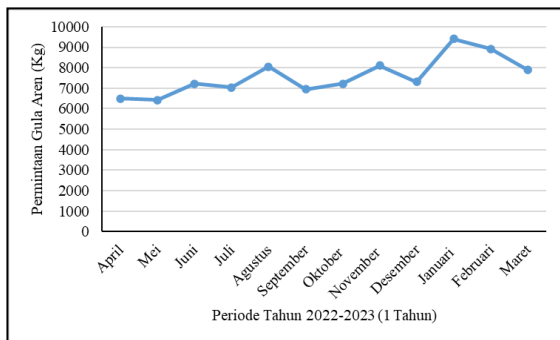
- e) Menghitung total biaya persediaan

$$TIC = \frac{D}{EOQ} S + \frac{D}{EOQ} H \quad (6)$$

- f) Melakukan perbandingan total biaya persediaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan data dilaksanakan dengan teknik wawancara dan observasi secara langsung di Pabrik Kecap Cap Bulan . Data ini merupakan kuantitas pemakaian Gula Aren dari Pabrik Kecap Cap Bulan untuk memproduksi kecap selama satu tahun terakhir terhitung bulan April 2022 – Maret 2023.



Gambar 1. Tingkat Permintaan Gula Aren dalam 1 tahun

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah pemakaian gula aren dalam pembuatan kecap di Pabrik Kecap Cap Bulan tidak stabil dimana terjadi perubahan permintaan setiap bulannya. Dari data diatas dapat diketahui bahwa pemakaian gula aren terendah pada bulan April 2022 yaitu sebesar 6500 kg, sedangkan pemakaian gula aren terbanyak pada bulan Januari 2023 yaitu sebesar 9410

Kg. Hal ini mungkin disebabkan oleh meningkatnya permintaan kecap pada awal tahun baru sehingga cenderung meningkatkan pemakaian gula aren pada pabrik kecap Cap Bulan.

Selanjutnya dilakukan perbandingan keseluruhan pengujian akurasi peramalan antara metode Regresi Linear dan *exponential smoothing*. Berikut hasil perhitungan perbandingan yang disajikan dalam tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Perbandingan tingkat kesalahan peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Exponential smoothing</i>	720,58	935103,57	8,74
<i>Regresi Linear</i>	485,33	333937,3	6,175

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai MAD terkecil dihasilkan dari peramalan menggunakan metode Regresi Linear yaitu 485,3, nilai MSE terkecil yaitu 333937,3 dan nilai MAPE terkecil yaitu 6,175 juga dihasilkan dari peramalan metode Regresi Linear. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua nilai akurasi terkecil terdapat pada metode Regresi Linear sehingga data metode peramalan terbaik yang digunakan merupakan hasil peramalan metode Regresi Linear dalam permintaan gula aren pada pabrik kecap Cap Bulan Palembang.

A. Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

- 1) Data biaya pesan Gula Aren

Biaya pesan adalah jumlah biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam per satu kali pemesanan Gula Aren dengan pihak penyedia/supplier. Tabel 2 menunjukkan biaya pesan Gula Aren yang dikeluarkan Pabrik Kecap Cap Bulan.

Tabel 2. Biaya Pesan Gula Aren

No	Komponen Biaya	Biaya (Rp/Pesan)
1	Biaya Telekomunikasi	15.000
2	Biaya Administrasi	32.500
3	Biaya Upah	300.000
Total		347.500

Sumber : Data Penelitian (2023)

2) Data Biaya Simpan Gula Aren

Biaya simpan adalah keseluruhan biaya yang ditanggung perusahaan akibat melakukan penyimpanan terhadap stok Gula Aren di gudang sebagai tempat penyimpanan. Tabel 2 menunjukkan biaya simpan Gula Aren yang dikeluarkan per tahunnya.

Tabel 3. Biaya Simpan Gula Aren per kg

No	Komponen Biaya	Biaya (Rp/Kg)
1	Biaya Listrik	1.000
2	Biaya Tenaga Kerja	2.500
Total		3.500

Sumber : Data Penelitian (2023)

3) Biaya Pembelian Gula Aren

Berdasarkan hasil peramalan menggunakan regresi linear maka total kebutuhan gula aren per tahun dengan total kebutuhan per tahun sebesar 91055,8 Kg dan harga beli gula aren per Kg sebesar Rp. 16.000. maka total biaya pembelian gula aren per tahun sebesar = Rp.16.000 x 91055,8 = Rp. 1.456.892.800.

4) Menghitung kuantitas pemesanan optimal (EOQ)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times S \times D}{h}}$$

Keterangan :

EOQ = Jumlah optimum pemesanan

D = Permintaan tahunan dalam unit (Kg)

S = Biaya Pemesanan untuk setiap pesanan (Rp)

H = Biaya Penyimpanan per unit per tahun (Rp)

Maka dapat dihitung Jumlah optimum pemesanan gula aren pada pabrik kecap Cap bulan Palembang sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 347500 \times 91055,8}{3500}}$$

$$= \sqrt{\frac{63283781000}{3500}}$$

$$= \sqrt{18081080,29} = 4252,19 \text{ Kg}$$

5) Menghitung frekuensi pemesanan

$$f = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{91055,8}{4252,19} = 21,4 \approx 21 \text{ Kali}$$

6) Menghitung *safety stock*

Untuk menghitung standar deviasi permintaan (σ) menggunakan rumus dibawah ini : (Goldiantero dkk, 2020)

$$\sigma = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X_t^2 - (\sum X_t)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan :

n = Jumlah Data = 12

Xt = permintaan gula aren rata-rata

σ = standar deviasi

Maka nilai standar deviasi dari permintaan gula aren :

Permintaan gula aren per tahun = 91055,8

Permintaan gula aren rata-rata (per bulan) = 91055,8/12 = 7587,98

$$\sigma = \sqrt{\frac{12(7587,98^2) - (7587,98^2)}{12(12-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{(12.57577440,48) - 57577440,48}{132}}$$

$$= \sqrt{4798120,04}$$

$$= 2190,5 \text{ Kg}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui bahwa besaran standar deviasi untuk bahan baku gula aren adalah sebesar 2190,5 Kg. Tingkat pelayanan bagi Pabrik Kecap Cap Bulan sebesar 95%, sehingga tingkat pelayanan sebesar 95% memiliki nilai z = 1,64. Berikut perhitungan stok pengaman Permintaan gula aren pada pabrik kecap Cap Bulan Palembang :

L = 1 bulan

σ = 2190,5

$$\text{Maka, } ss = Z_{\alpha} \times \sigma \times \sqrt{L}$$

$$= 1,64 \times 2190,5 \times 1$$

$$= 3592,4 \text{ Kg}$$

7) Menghitung *reorder point*

$$ROP = (d \times L) + S$$

Lead time: 1 bulan

Tingkat permintaan per bulan : 7587,98 Kg

Safety stock : 3592,4 Kg

Sehingga berikut dapat dihitung *Reorder Point* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} ROP &= (Lead\ time \times Tingkat\ permintaan) + \\ & Safety\ stock \\ &= (1\ bulan \times 7587,98\ Kg) + 3592,4\ Kg \\ &= 11180,3\ Kg \end{aligned}$$

8) Menghitung total biaya persediaan

$$\begin{aligned} TIC &= \frac{D}{EOQ} S + \frac{D}{EOQ} H \\ &= \frac{91055,8}{4252,19} \times 347500 + \frac{91055,8}{4252,19} \times 3500 \\ &= 7441312,97 + 74948,48 \\ &= Rp. 7.516.261,45 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh total biaya persediaan bahan baku gula aren di pabrik kecap Cap Bulan Palembang sebesar Rp. 7.516.261,45 per bulan.

Perhitungan *Period Order Quantity (POQ)*

Metode POQ merupakan salah satu cara untuk menentukan persediaan stok atau bahan baku dengan meminimalkan biaya persediaan dan meningkatkan efektivitas jumlah pemesanan bahan baku agar lebih teratur dan terjadwal (Dwinanto dkk, 2017). Metode POQ menjadi pengembangan dari metode EOQ, Dimana mengubah jumlah persediaan pemesanan menjadi frekuensi pemesanan yang optimal. Adapun rumus dalam menghitung POQ adalah:

$$POQ = \sqrt{\frac{2.S}{D.H}}$$

Perhitungan menggunakan metode *Period Order Quantity (POQ)* bisa dilihat pada penjelasan dibawah ini : Kebutuhan bahan baku Gula aren:

- Permintaan (D) = 91055,8 Kg
- Biaya Pemesanan (S)= Rp. 347500
- Biaya Penyimpanan (H) = Rp. 3500

Sehingga dapat dihitung nilai POQ pada permintaan gula aren di pabrik kecap Cap Bulan Palembang sebagai berikut :

$$\begin{aligned} POQ &= \sqrt{\frac{2.S}{D.H}} = \sqrt{\frac{2 \times 347500}{91055,8 \times 3500}} \\ &= \sqrt{\frac{695000}{318695300}} \\ &= \sqrt{0.002180766} \\ &= 0,047 \approx 1 \end{aligned}$$

Didapatkan hasil POQ = 1, hal tersebut berarti pemesanan di lakukan setiap 1 periode sekali ataupun sebulan sekali dalam setahun, jadi frekuensi pemesanannya yaitu 12 kali dalam setahun. Dari perhitungan dengan menggunakan perhitungan rumus POQ didapatkan nilai EOQ pada gula aren dengan jumlah POQ sebanyak 1. Setelah nilai F (frekuensi pemesanan) didapatkan, maka dilakukan perhitungan POQ untuk mencari kuantitas pemesanan, maka dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{D}{F} = \frac{91055,8}{12} = 7587,98\ Kg$$

Berdasarkan perhitungan POQ dan frekuensi pemesanan didapatkan hasil bahwa untuk memenuhi kebutuhan tahunan pemakaian gula aren dibutuhkan sebanyak 91055,8 Kg/tahun, dengan pemesanan sebanyak 7587,98 Kg/pesan dengan frekuensi pemesanan 12 kali dalam satu tahun.

Dalam perhitungan nilai *Safety stock* dan ROP antara Metode EOQ dan POQ adalah sama (Sadriatwati, 2017). Sehingga dalam perhitungan cukup hanya menghitung satu kali.

Nilai (POQ) = 12

Kuantitas (POQ) = 7587,98 kg

Biaya Pemesanan (S)= Rp. 347500

Biaya Penyimpanan (H) = Rp. 3500

Safety Stock = 3592,4 kg

$$\begin{aligned} TIC &= (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + ss \right) \times H \right) \\ &= (12 \times 347500) + \left(\left(\frac{7587,98}{2} + 3592,4 \right) \times 3500 \right) \\ &= 4170000 + 25852370,83 \\ &= 30.022.370,83 \end{aligned}$$

Dari rumus total biaya persediaan dengan menjumlahkan total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan didapatkan total biaya persediaan untuk gula aren sebesar Rp. 30.022.370,83.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan metode EOQ memiliki total cost yang lebih kecil bila dibandingkan dengan menggunakan metode POQ, dengan menggunakan metode EOQ dalam pengadaan bahan baku gula aren, CV Usaha Jaya diperkirakan biaya persediaan sebesar Rp. 7.516.261,45 sehingga metode pemesanan

bahan baku pada CV Usaha Jaya Kecap Cap Bulan sebaiknya dilakukan dengan metode EOQ.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami Mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Pendidikan Nasional Tridinati (YPNT) yang telah mendanai penelitian ini dalam bentuk Hibah YPNT Tahun 2023 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) UNANTI yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baihaqi, M. H., & Rosyada, Z. F. (2022). Analisis Pengendalian Persediaan Material Suku Cadang Standar Pada Pesawat NC 212i Dengan Metode EOQ Studi Kasus: PT Dirgantara Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(4).
- Dwinanto, R., Moengin, P., & Adisuwiryono, S. (2017). Perancangan sistem pendukung keputusan untuk pengendalian persediaan bahan baku pada PT. Batarasura Mulia. *Jurnal Teknik Industri*, 7(3).
- Goldiantero, Z., Rif'ah, M. I., & Sodikin, I. (2020). Pengelompokan Bahan Baku Menggunakan Klasifikasi Abc Dan Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max Stock. *Jurnal Rekayasa*, 8(2), 23-28.
- Harmayani, E., Santoso, U., & Gardjito, M. (2019). Makanan Tradisional Indonesia Seri 1: Kelompok Makanan Fermentasi dan Makanan yang Populer di Masyarakat (Vol. 1). UGM PRESS.
- Hidayat, K., Efendi, J., & Faridz, R. (2020). Analisis pengendalian persediaan bahan baku kerupuk mentah potato dan kentang kering menggunakan metode economic order quantity (EOQ). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(2).
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11-20.
- Mahendra, A. F., Jufriyanto, M., & Rizqi, A. W. (2022). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Singkong dengan Metode EOQ (Studi kasus di UMKM Kuncoro Gresik). *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3).
- Mandala, W., & Sari, N. A. (2022). Analisis Kelayakan Usaha Industri Rumahan Kecap Cap Bulan Di Kota Palembang. *Jurnal Prodi Agribisnis*, 3(2), 61-69.
- Ningrum, D. T. K. (2022). Evaluasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Upvc Dengan Perbandingan Metode EOQ, POQ Dan Min-Max Pada PT. XYZ. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(3).
- Sadriatwati, S. E. (2017). Analisis Perbandingan Metode EOQ dan Metode POQ Denganmetode Min-max dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT Sidomuncul Pupuk NUSANTARA. *Admisi dan Bisnis*, 17(1), 11-22.
- Santoso, A. B., Rumetna, M. S., & Isnaningtyas, K. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 756-761.