

ANALISIS PENERAPAN METODE *SILVER MEAL* DAN *MIN MAX* DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU YANG EKONOMIS (STUDI KASUS PADA PERUMDA AIR MINUM TIRTA BINANGUN)

Suseno^{1*}, Asri Putradi Dibyo Siswoko¹

¹Program Studi Teknik Industri

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Glagahsari No. 63, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. 55164.

*Email: Suseno@uty.ac.id

Abstrak: Perumda Air Minum Tirta Binangun Kabupaten Kulon Progo merupakan alih status dari BPAM yang bergerak di bidang pelayanan air pipa dan air minum kemasan bagi masyarakat. Pada tanggal 15 Oktober 2013 Gubernur DIY meresmikan merk AirKU yaitu produk AMDK. Masalah yang dihadapi pada pabrik AirKU adalah cara pengendalian stok agar tidak habis atau menumpuk dan meminimalkan biaya pemesanan kembali (*reorder stock*) agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan maksimal supaya dapat mengefisienkan total biaya pemesanan kembali (*reorder stock*). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung efisiensi biaya pemesanan bahan baku pendukung yaitu kardus 240 ml dengan metode *Silver Meal* serta untuk mengetahui dua tingkatan maksimum dan tingkatan minimum stok pemesanan kembali yang harus dilakukan dengan menggunakan metode *Min Max*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total persediaan dengan menggunakan metode *Silver Meal* yaitu Rp 287.544.000 dan tingkat pemesanan kembali dengan metode *Min Max* yaitu 9.373 pcs dengan harga Rp 31.868.200 dan frekuensi *reorder* 1 bulan sekali serta didapatkan efisiensinya sebesar 0,258%.

Kata Kunci: biaya pemesanan; biaya penyimpanan; *min max*; persediaan bahan baku; *silver meal*

Abstract: Perumda Air Minum Tirta Binangun Kulon Progo Regency is a status transfer from BPAM which is engaged in piped water and bottled drinking water services for the community. On October 15, 2013 the Governor of DIY inaugurated the AirKU brand, namely the product AMDK PDAM Kulon Progo. The problem that has been faced at the AirKU factory is how to control stock so that it does not run out or accumulate and minimize reorder costs (*reorder stock*) so that the production process can run smoothly and maximally in order to streamline the total cost of reordering (*reorder stock*). This research aims to calculate the cost efficiency of ordering supporting raw materials, namely 240 ml cardboard with the *Silver Meal* method and to find out the two maximum levels and the minimum level of reordering stock that must be done using the *Min Max* method. The results showed that the total inventory using the *Silver Meal* method was Rp. 287,544,000 and the reorder level was using the *Min Max* method, namely 9,373 pcs at a price of Rp. 31,868,200 and the reorder frequency was once a month and the efficiency was 0.258%.

Keywords: min max; ordering cost; raw material inventory; silver meal; storage cost

PENDAHULUAN

Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Binangun Kabupaten Kulon Progo merupakan alih status dari BPAM (Badan Pengelola Air Minum) yang ditetapkan dengan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 722/KPTS/1992 tentang Penyerahan Pengelolaan Prasarana dan Sarana Penyediaan Air Bersih di Kabupaten Kulon Progo kepada Gubernur Kepala Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sejarah singkat terbentuknya merk AirKU ini diawali dengan pembuatan merk pertama dengan gagasan awal “Sehat” pada awal tahun 2012, namun gagasan nama merk tersebut ditolak dikarenakan nama yang dianggap terlalu umum dan pada pertengahan tahun 2012, gagasan kedua diberi nama “Proqua”, namun juga tidak lolos dengan alasan mirip dengan merk air minum besar. Gagasan ketiga, diberi nama AirKU dengan simbol “A” sebagai tetesan air dan “KU” sebagai simbol Kulon Progo, gagasan ini akhirnya lolos pada tanggal 3 Juli 2013 dan diresmikan oleh gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tanggal 15 Oktober 2013. Merk AirKU ini dapat dimaknai sebagai Air Kulon Progo.

Perekonomian saat ini telah berkembang dengan pesat, seiring dengan pesatnya perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin canggih. Sehingga persaingan antar perusahaan menjadi semakin ketat. Setiap perusahaan baik perusahaan manufaktur atau perdagangan haruslah menjaga persediaan yang cukup agar kegiatan operasi perusahaannya dapat berjalan lancar dan efisien. Persediaan bahan baku merupakan aktivitas perusahaan yang digunakan untuk kegiatan produksi dalam menyediakan atau menyiapkan bahan baku secara terus-menerus. Perusahaan perlu melakukan pengendalian persediaan karena berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi.

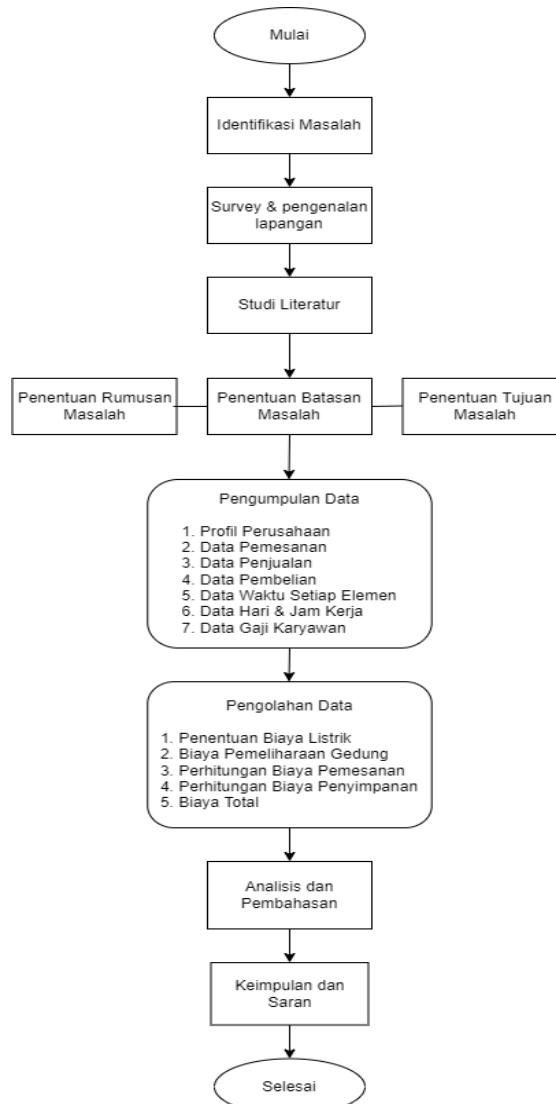
Dalam melakukan proses produksi, pengadaan bahan baku menjadi hal pertama yang harus diperhatikan. Karena tanpa adanya bahan baku proses produksi tidak dapat berjalan sesuai rencana. Oleh karena, itu perlu adanya perencanaan yang matang dalam pengadaan bahan baku. Kesalahan dalam menentukan persediaan bahan baku dapat menghambat sebagian maupun seluruh kegiatan produksi. Ahmad (2018) menyatakan bahwa motivasi dibalik pengendalian *stock* adalah agar tidak habis, menjaga tingkat pemenuhan kepuasan dari konsumen agar tidak kecewa dan menjaga *stock* barang agar tidak terjadi penumpukan. Menurut Ismunandar (2018) dalam metode *Min-Max*, tingkatan kuantitas maksimum dan minimum untuk tiap jenis bahan baku sudah ditentukan. Tingkatan Minimum adalah margin pengaman yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kekurangan bahan baku. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut perusahaan perlu meminimalkan total biaya pemesanan persediaan bahan baku agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien pengendalian persediaan bahan baku pendukung perusahaan dengan menggunakan metode *Silver Meal*, *total cost* dan pemesanan bahan pendukung dari perusahaan serta dapat mengetahui *reorder stock* dalam pembelian berikutnya dan jumlah frekuensi pembelian dalam periode tertentu. Hal tersebut diharapkan dapat meminimalkan total biaya pemesanan persediaan bahan baku agar proses produksi dapat

berjalan dengan lancar dan biaya total persediaan menjadi lebih efisien serta proses *reorder stock* dapat berjalan dengan maksimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 25 Oktober 2021 - 25 November 2021. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif yaitu jumlah pemesanan kembali (*reorder stock*) pada periode tertentu (9 bulan pada penelitian ini), biaya pesan, harga satuan kardus 240 ml, biaya pemeliharaan gedung, gaji karyawan, dan biaya listrik. Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur penelitian

Secara mendetail, tahapan penelitian terdiri atas beberapa tahapan yaitu: (1) Identifikasi masalah, pada tahapan ini dilakukan observasi ke perusahaan di bagian penyimpanan riwayat data pemesanan bahan baku guna mengetahui frekuensi pembelian dan jumlah dalam satu kali pembelian; (2) Studi lapangan, dilakukan guna mengetahui kondisi di lapangan secara *real*; (3) Studi literatur, dilakukan guna mencari referensi terkait metode yang akan digunakan, mulai dari data yang dikumpulkan, pengolahan data

maupun analisis hasil; (4) Penyusunan rumusan masalah, setelah diketahui masalah yang terjadi, maka langkah berikutnya yaitu merumuskan masalah guna memfokuskan penelitian yang akan dilakukan; (5) Penentuan batasan masalah, batasan masalah diberikan guna memastikan agar penelitian ini tetap pada jalurnya, dimana batasan masalah dalam penelitian ini hanya berfokus pada bagian pemesanan bahan baku dan produksi; (6) Penentuan tujuan penelitian; (7) Pengumpulan data, pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data diantaranya yaitu: (a) Data sekunder yang diperoleh dari perusahaan yaitu berupa sejarah pada Perumda Air Minum Tirta Binangun Kabupaten Kulon Progo; dan (b) Data Primer yang diperoleh dari dokumen perusahaan di antaranya data frekuensi dan jumlah pemesanan bahan baku pendukung, data jam kerja karyawan, data penggunaan listrik, biaya gaji karyawan, data jumlah penggunaan baha baku dan data jumlah produksi AMDK AirKU; (8) Pengolahan data, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Silver Meal* dan *Min Max* yang berguna untuk menentukan jumlah pemesanan atau pembelian yang optimal tiap kali proses pemesanan dalam rentan waktu tertentu; (9) Analisis dan pembahasan, pada tahap ini data yang diperoleh diolah menggunakan metode *Silver Meal* dan *Min Max* guna menghitung kuantitas pembelian optimal yang ekonomis pada pemesanan bahan baku pendukung produksi AMDK AirKU; dan (10) Penyusunan kesimpulan dan saran; pada tahapan ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya guna memudahkan dalam mengetahui hasil dari penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pemesanan kardus gelas 240 ml

Tabel 1. Data pemesanan kardus gelas 240 ml Januari-September 2021

Bulan (2021)	Jumlah Kardus	Frekuensi Beli
Januari-Maret	26.060	1
April-Juni	36.000	1
Juli-September	28.000	1
Total	90.060	3

2. Pemakaian kardus gelas 240 ml

Tabel 2. Pemakaian kardus gelas 240 ml Januari-September 2021

Bulan (2021)	Penerimaan	Kebutuhan
Januari-Maret	26.060	25.460
April-Juni	36.000	32.154
Juli-September	28.000	26.746
Total	90.060	84.360
Rata-rata	30.020	28.120

3. Perhitungan Biaya Penyimpanan

a. Biaya Pemesanan

- 1) Biaya Administrasi dan Telepon = Rp. 5.000,-
- 2) Biaya Pengiriman = Rp. 75.000,-
- 3) Biaya Pemesanan = Rp. 80.000,-

b. Harga Kardus 240 ml = Rp 3.400,-/pcs

c. Biaya Listrik

$$\begin{aligned} \text{Biaya Listrik} &= \text{Jumlah lampu} \times \text{besar watt} \times \text{jumlah jam nyala} \times \text{tarif listrik} \times \text{hari} \\ &\quad \text{kerja} \\ &= 2 \times 0,2 \text{ kwh} \times 8 \text{ jam} \times \text{Rp } 1.115 \times 298 \\ &= \text{Rp } 1.063.264,- \end{aligned}$$

d. Biaya Pemeliharaan Gedung = Rp 1.500.000,-

e. Biaya Tenaga Kerja = Rp 8.899.650,-

$$\text{Total} = \text{Rp } 11.462.914,-$$

f. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya-biaya yang terkait dengan penyimpanan persediaan untuk jangka waktu tertentu. Biaya-biaya tersebut adalah:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan} &= \text{Total biaya simpan} / \text{Total pemesanan (kebutuhan)} \\ &= \text{Rp } 11.462.914,- / 84.360 \\ &= \text{Rp } 135,88,-/\text{pcs} \end{aligned}$$

g. Menghitung Total Biaya Persediaan Kardus 240 ml dengan *Silver Meal*1. *TCA (Total Cost A)*

Tabel 3. Penerimaan dan kebutuhan kardus bulan januari-september

Bulan (2021)	Penerimaan	Kebutuhan	Sisa
Januari	8.566	8.485	81
Februari	8.494	8.101	393
Maret	9.000	8.874	126
April	10.000	8.509	1.491
Mei	12.025	10.750	1.275
Juni	13.975	12.895	1.080
Juli	10.000	9.251	749
Agustus	9.000	8.580	420
September	9.000	8.915	85

a. Januari

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &: \text{Rp } 80.000 \\ \text{Biaya Penyimpanan} &: 81 \times \text{Rp } 135,88 = 11.006,28 \sim \text{Rp. } 11.006 \\ \text{Biaya Pembelian} &: 8.485 \times \text{Rp } 3.400 = \text{Rp } 28.849.000 \\ \text{Total Cost Persediaan (TCA)} &: \text{Rp } 80.000 + \text{Rp } 11.006 + \text{Rp } 28.849.000 \\ &= \text{Rp } 28.940.006 \end{aligned}$$

b. Februari

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemesanan} &: \text{Rp } 80.000 \\ \text{Biaya Penyimpanan} &: 393 \times \text{Rp } 135,88 = 53.400,84 \sim \text{Rp. } 53.401 \\ \text{Biaya Pembelian} &: 8.101 \times \text{Rp } 3.400 = \text{Rp } 27.543.400 \\ \text{Total Cost Persediaan (TCA)} &: \text{Rp } 80.000 + \text{Rp } 53.401 + \text{Rp } 27.543.400 \\ &= \text{Rp } 27.676.801 \end{aligned}$$

c. Maret-September

Tabel 4. Data TCA kardus gelas 240 ml

Bulan (2021)	Total Biaya Persediaan Kardus 210 ml (Rp)
Januari	28.940.006
Februari	27.676.801
Maret	30.268.721
April	29.213.197
Mei	36.803.247
Juni	44.069.750
Juli	31.590.470
Agustus	29.263.550
September	30.402.550
Total	288.288.292

2. TCB (Total Cost B)

Tabel 5. Data TCB kardus gelas 240 ml

Bulan (2021)	Total Biaya Persediaan Kardus 210 ml (Rp)
Januari	28.929.000
Februari	27.623.400
Maret	30.251.600
April	29.010.600
Mei	36.630.000
Juni	43.923.000
Juli	32.533.400
Agustus	29.252.000
September	30.391.000
Total	287.544.000

a. Januari

Biaya Pemesanan : Rp 80.000
 Biaya Penyimpanan : Rp 0
 Biaya Pembelian : $8.485 \times \text{Rp } 3.400 = \text{Rp } 28.849.000$
 Total Cost Persediaan (TCB) : $\text{Rp } 80.000 + 0 + \text{Rp } 28.849.000$
 = Rp 28.929.000

b. Februari

Biaya Pemesanan : Rp 80.000
 Biaya Penyimpanan : 0
 Biaya Pembelian : $8.101 \times \text{Rp } 3.400 = \text{Rp } 27.543.400$
 Total Cost Persediaan (TCB) : $\text{Rp } 80.000 + 0 + \text{Rp } 27.543.400$
 = Rp 27.623.400

c. Maret-September

1. Menghitung tingkat efisien

Perhitungan efisiensi untuk mencari tingkat efisiensi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{TCA-TCB}{TCA} \times 100 \% \\ &= \frac{288.288.292 - 287.544.000}{288.288.292} \times 100\% \\ &= 0,258 \% \end{aligned}$$

2. *Min Max*

Tabel 6. Data bahan baku kardus 240 ml

Bulan (2021)	Penerimaan	Kebutuhan	Sisa
Januari	8566	8485	81
Februari	8494	8101	393
Maret	9000	8874	126
April	10000	8509	1491
Mei	12025	10750	1275
Juni	13975	12895	1080
Juli	10000	9251	749
Agustus	9000	8580	420
September	9000	8915	85
Jumlah	90060	84360	5700
Rata-rata	10006,66667	9373,333333	633,3333

- a. *Safety Stock* = (Pemakaian Maksimal – T) x C
= (Pemakaian Maksimal – Rata-rata Pemakaian) x *Lead Time*
= (12.895 – 9.373) x 1
= 3.522 pcs
- b. *Minimum Stock* = (Rata-rata Pemakaian x *Lead Time*) + *Safety Stock*
= (9.373 x 1) + 3.522
= 12.895 pcs
- c. *Maksimum Stock* = 2 x (Rata-rata Pemakaian x *Lead Time*) + *Safety Stock*
= 2 x (9.373 x 1) + 3.522
= 22.268 pcs
- d. Tingkat Pemesanan Kembali (Q) = *Maksimum Stock* - *Minimum Stock*
= 22.268 - 12.895
= 9.373 pcs ~ 9.373 x Rp 3.400
= Rp 31.868.200,-
- e. Pemesanan yang dilakukan selama 9 bulan (m) = $\frac{D}{Q}$
= $\frac{90.060}{9.373} = 9,6$ kali

Dalam kurun waktu 9 bulan presentasi pemesanan dilakukan selama 9 s/d 10 kali atau 1 bulan sekali, dengan tingkat pemesanan kembali sebesar 9.373 dalam sekali *reorder*.

Tabel 7. Hasil dari perhitungan metode penelitian

TCA	TCB	Min-Max	Efisiensi
288.288.292	287.544.000	9.373 pcs	0,26%

KESIMPULAN

Berdasarkan perencanaan pemesanan bahan baku pendukung, perhitungan tingkat efisiensi dengan menggunakan metode *Silver Meal* dan perhitungan tingkat pemesanan kembali dengan metode *Min-Max* didapatkan hasil yaitu optimal biaya selama 9 bulan yang dihasilkan dengan metode *Silver Meal* didapat total persediaan *Real (TCA)* sebesar Rp 288.288.292,- yang diperoleh dengan menghitung biaya pemesanan ditambah biaya penyimpanan sebesar Rp 135,88/*pcs*. Sedangkan total persediaan dengan perhitungan *Silver Meal (TCB)* sebesar Rp 287.544.000,- dengan menghitung biaya pemesanan tanpa menambahkan biaya pemesanan, lebih hemat Rp 744.292,- sehingga nilai efisiensi sebesar 0,258 %. Metode *Min-Max* dengan menghitung *Safety Stock* diperoleh sebanyak 3.522 *pcs* dengan nilai *Minimum Stock* sebesar 12.895 *pcs* dan *Maksimum Stock* sebesar 22.268 *pcs*. Pada tingkat pemesanan kembali dengan perhitungan dari *Maksimum Stock* dikurang dengan *Minimum Stock* diperoleh 9.373 *pcs* kardus yang dipesan untuk ke depannya atau Rp 31.868.200,- dalam 9 s/d 10 kali frekuensi pembelian pada rentan waktu selama 9 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyana, M. I., & Kusriani, E. (2018). Pengendalian Bahan Baku Utama Menggunakan Metode Min-Max Stock pada Coffee Shop di Yogyakarta untuk Optimalisasi Persediaan Bahan (Studi Kasus di Maraville Yogyakarta). *Universitas Islam Indonesia*, 53(9), 1689–1699.
- Ahmad, G. N. (2018). *Manajemen Operasi, Edisi Pertama*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Putri, P. A. V., Santoso, P. B., & Sari, R. A. (1996). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Herbisida Menggunakan Metode *Silver Meal* Dengan Memperhatikan Kapasitas Gudang (Studi Kasus di PT. X, Gresik). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(2), 418–427.
- Dwiputranti, M. I., & Gandara, N. U. (2021). Penerapan Model *Silver Meal* Heuristik Untuk Optimalisasi Persediaan Beras di Bulog Sub Divre Ciamis. *Jurnal Logistik Bisnis*, 11(02), 19–24. <https://doi.org/10.46369/logistik.v11i2.1579>.
- Florim, W., Dias, P., Santos, A. S., Varela, L. R., Madureira, A. M., & Putnik, G. D. (2019). Analysis of Lot-Sizing Methods' Suitability for Different Manufacturing Application Scenarios Oriented to MRP and JIT/Kanban environments. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16(4), 638–649. <https://doi.org/10.14488/bjopm.2019.v16.n4.a9>.
- Heizer, Jay & Render Barry. (2015). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Ismunandar, R., Hendriadi, A. A., & Garno, G. (2018). Kajian Metode *Economic Order Quantity* dan *Reorder Point* Pada Aplikasi *Point of Sale*. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(3), 316–323. <http://dx.doi.org/10.30591/jpit.v3i3.921.g783>.
- Siswanto, J., & Handayani, D. I. (2015). Pengendalian Persediaan Bahan Kimia Analisa Dengan Metode Heuristik *Silver Meal*. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 10(2), 138–151.
- Nazuk, A., Rashid, M., & Salman, V. (2021). Optimizing Inventory Management Cost: Case of Simap. *Journal of Statistics, Computing and Interdisciplinary Research*, 3(2), 99–116.
- Olesen, J., Pedersen, C. E. H., Knudsen, M. G., Toft, S., Nedbailo, V., Prisak, J., Nielsen, I. E., & Saha, S. (2020). Joint Effect of Forecasting and Lot-Sizing Method on Cost Minimization Objective of A Manufacturer: A Case Study. *Applied Computer Science*, 16(4), 21–36. <https://doi.org/10.23743/acs-2020-26>.
- Rangkuti, F. (2004). *Manajemen Persediaan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Taufan, M. B., Eddy, E., & Hasibuan, Y. M. (2021). Perhitungan Efisiensi Biaya Produksi Tahu dengan Metode Heuristik *Silver Meal*. *JITEKH*, 9(1), 39–45. <https://doi.org/10.35447/jitekh.v9i1.328>.
- Tuerah, M. C. (2014). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ikan Tuna Pada CV. GoldeN KK. *Jurnal EMBA*, 2(4), 524–536. <https://doi.org/10.35794/emba.2.4.2014.6360>.
- Yedida, C. K., & Ulkhaq, M. M. (2017). Perencanaan Kebutuhan Persediaan Material Bahan Baku Pada CV Endhigra Prima dengan Metode Min-Max. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1), 1–5.
- Zonneveld, N., A. H. E., & Boon, J. H. (1991). *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.