

# **PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKAR SOLAR B30 DALAM OPERASIONAL PT AEK TARUM MENGGUNAKAN METODE *MIN-MAX STOCK***

## **(Studi Kasus: PT Sampoerna Agro Tbk)**

**Putri Ghina Kamilia<sup>1</sup>, Sriyanto<sup>2</sup>**

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

### **Abstrak**

*Agrobisnis merupakan sektor ekonomi yang memiliki peran penting dalam pembangunan ekonomi suatu negara dengan menggabungkan pertanian dan bisnis. Di Indonesia, salah satu komoditas utama dalam agrobisnis adalah minyak kelapa sawit, yang memiliki peran strategis dalam industri pangan dan non-pangan serta kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. PT Sampoerna Agro Tbk merupakan perusahaan perkebunan yang terdiversifikasi dan terintegrasi, fokus pada produksi minyak kelapa sawit, benih unggul sawit, serta produk non-sawit. PT Aek Tarum, anak perusahaan PT Sampoerna Agro Tbk, memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran operasional perusahaan dengan penggunaan Bahan Bakar Solar B30 dalam berbagai proses operasional. Namun, selama 12 periode terakhir, PT Aek Tarum mengalami permasalahan dalam waktu tunggu dan penentuan titik Re-Order Point dan Safety Stock untuk pemesanan Bahan Bakar Solar B30 karena tidak adanya waktu pasti pengantaran dari supplier. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode Min-Max Stock untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan stok Bahan Bakar Solar di PT Aek Tarum. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi terkait frekuensi pemesanan, Re-Order Point, dan Safety Stock yang optimal, serta kontribusi positif terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan bisnis PT Aek Tarum sebagai bagian dari grup PT Sampoerna Agro Tbk.*

**Kata kunci:** *Min-Max Stock; Re-order Point; Safety Stock; Bahan Bakar Solar B30*

### **Abstract**

**[INVENTORY CONTROL OF B30 DIESEL FUEL IN PT AEK TARUM OPERATIONS USING THE MIN-MAX STOCK METHOD (Case Study: PT Sampoerna Agro Tbk)]**

*Agribusiness is an economic sector that has an important role in a country's economic development by combining agriculture and business. In Indonesia, one of the main commodities in agribusiness is palm oil, which has a strategic role in the food and non-food industries and a significant contribution to the national economy. PT Sampoerna Agro Tbk is a diversified and integrated plantation company, focused on the production of palm oil, superior seeds, and non-salvage products. PT Aek Tarum, a subsidiary of PT Sampoerna Agro Tbk, has an important role in ensuring the smooth operation of the company by using B30 diesel fuel in various operational processes. However, during the last 12 periods, PT Aek Tarum experienced problems in waiting time and determining the Re-Order Point and Safety Stock for ordering B30 Solar Fuel due to the absence of exact delivery time from suppliers. Therefore, this research uses the Min-Max Stock method to optimise the inventory control of Solar Fuel stock at PT Aek Tarum. It is expected that the results of this study can provide recommendations regarding the optimal order frequency, Re-Order Point, and Safety Stock, as well as a positive contribution to the operational efficiency and business sustainability of PT Aek Tarum as part of the PT Sampoerna Agro Tbk group.*

**Keywords:** *Min-Max Stock; Re-order Point; Safety Stock; B30 Diesel Fuel*

---

\*Penulis Korespondensi.

E-mail: putrihina@students.undip.ac.id

## 1. Pendahuluan

Agrobisnis, sebagai sektor ekonomi yang menggabungkan pertanian dan bisnis, memiliki peran penting dalam pembangunan ekonomi suatu negara. Salah satu komoditas utama dalam agrobisnis Indonesia adalah minyak kelapa sawit. Minyak kelapa sawit memiliki peran strategis dalam industri pangan dan non-pangan, serta menjadi kontributor signifikan terhadap perekonomian nasional. Proses pengolahan minyak kelapa sawit melibatkan serangkaian tahapan, mulai dari perkebunan kelapa sawit, pemanenan tandan buah segar (TBS), hingga pengolahan menjadi minyak kelapa sawit dan produk turunannya. PT Sampoerna Agro Tbk, yang didirikan sebagai PT Selapan Jaya pada tahun 1993, merupakan salah satu perusahaan perkebunan yang berupaya menjadi terdiversifikasi dan terintegrasi dalam jangka panjang. Perusahaan ini fokus pada produksi minyak kelapa sawit, benih unggul sawit, serta produk non-sawit seperti sagu dan karet.

Pentingnya PT Sampoerna Agro Tbk dalam sektor agribisnis di Indonesia diperkuat oleh kontribusinya yang signifikan, di mana sekitar 95% dari total pendapatan Perseroan pada tahun 2022 berasal dari produksi minyak sawit dan inti sawit. Selain itu, anak perusahaan PT Sampoerna Agro Tbk, seperti PT Aek Tarum, juga turut berperan dalam menyokong operasional dan pendapatan perusahaan tersebut. PT Aek Tarum, sebagai anak perusahaan PT Sampoerna Agro Tbk, memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran operasional perusahaan. Dalam konteks ini, Bahan Bakar Solar menjadi elemen yang sangat vital karena digunakan dalam berbagai proses, seperti pengangkutan TBS dari kebun ke tempat pengolahan, pengoperasian genset, penggunaan alat berat, serta operasional lainnya yang membutuhkan Bahan Bakar Solar. Dalam menjalankan bisnisnya, PT Aek Tarum menggunakan Bahan Bakar Solar B30 yang sudah diatur dalam Peraturan Menteri ESDM No.12 Tahun 2015. Peraturan ini menjelaskan bahwa perusahaan harus menggunakan bahan bakar campuran biodiesel sebesar 30% (B30) sebagai bahan bakar mesin diesel yang telah diimplementasikan mulai tanggal 1 Januari 2020.

Selama 12 periode terakhir, yaitu Januari 2023 hingga Desember 2023, PT Aek Tarum tidak memiliki nilai pasti terkait titik Re-Order Point dan Safety Stock untuk pemesanan Bahan Bakar Solar B30. Selama ini, pihak PT Aek Tarum memesan bahan bakar tersebut tanpa adanya waktu pasti mengenai kapan harus memesan bahan bakar kembali agar tidak terjadi stock-out. Dari data historis lead time, terlihat bahwa supplier tidak memiliki waktu pengantaran yang pasti. Maka, dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan lebih lanjut untuk menentukan titik Re-Order Point, frekuensi pemesanan, dan Safety Stock yang optimal bagi PT Aek Tarum.

Penelitian ini akan menggunakan satu metode utama, yaitu metode Min-Max Stock untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan stok Bahan Bakar Solar di PT Aek Tarum. Metode Min-Max Stock dalam hal ini akan digunakan untuk menentukan batasan stok minimum dan maksimum yang optimal. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya akan memberikan rekomendasi terkait frekuensi pemesanan dan Re-Order Point (ROP), tetapi juga memberikan solusi yang lebih terperinci berdasarkan analisis data historis demand dan lead time. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan bisnis PT Aek Tarum sebagai bagian dari grup PT Sampoerna Agro Tbk.

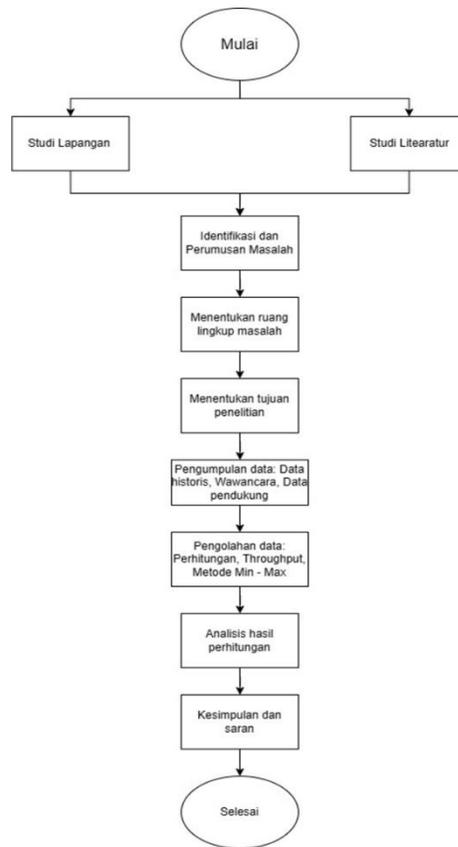
## Studi Pustaka

(Kinanthi, et al., 2016) melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode *Min-Max* (Studi Kasus PT Djitoe Indonesia Tobacco)". Mereka menggunakan analisis *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan persediaan di PT Djitoe Indonesia Tobacco, kemudian menerapkan metode *Min-Max* untuk mengendalikan persediaan bahan baku dengan menentukan *safety stock* berdasarkan data pembelian dan pemakaian bahan baku.

(Indarti, et al., 2019) melakukan penelitian yang berjudul "Pengendalian Persediaan Obat dengan *Minimum-Maximum Stock Level* di Instalasi Farmasi RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta". Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh metode *Minimum-Maximum Stock Level* (MMSL) terhadap efisiensi dan efektivitas persediaan obat di Instalasi Farmasi RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. Mereka menggunakan data retrospektif dari bulan Januari hingga Juni 2018 dan data prospektif dari bulan Agustus hingga Desember 2018 untuk menganalisis perubahan dalam nilai persediaan, kejadian *stock out*, dan *Inventory Turn Over Ratio* (ITOR) sebelum dan sesudah penerapan metode MMSL.

(Bakhtiar & Audina, 2021) melakukan penelitian dengan judul "Analisis Pengendalian Persediaan AUX RAW Material Menggunakan Metode Min – Max Stock PT Mitsubishi Chemical Indonesia". Mereka menggunakan metode *Min-Max* untuk mengendalikan persediaan bahan baku di PT Mitsubishi Chemical Indonesia dengan fokus pada penentuan *safety stock* untuk mencegah kekurangan dan kelebihan bahan baku.

(Oktavia & Natalia, 2022) dalam penelitiannya yang berjudul "Analisis Pengendalian Persediaan Gula Dengan Perbandingan EOQ dan Metode *Min Max*" mengevaluasi pengendalian persediaan gula di PT WZI dengan membandingkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan metode *Min-Max*.



**Gambar 1** Flowchart Metode Penelitian

Mereka menentukan *safety stock*, persediaan minimum, persediaan maksimum, *order quantity*, dan frekuensi pemesanan dengan menggunakan kedua metode tersebut.

(Octaviani & Fitriani, 2022) melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode *Min - Max Stock* Pada PT XYZ". Penelitian ini dilakukan di PT XYZ, sebuah perusahaan manufaktur otomotif dan aksesoris. Mereka menggunakan metode *Min-Max* untuk mengendalikan persediaan bahan baku dengan tujuan mengoptimalkan rantai produksi dan mencegah kekurangan atau kelebihan persediaan yang tidak diinginkan.

## 2. Metode Penelitian

### a. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat digambarkan dalam bentuk flowchart sebagaimana tampak dalam **Gambar 1**.

### b. Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Sampoerna Agro Tbk yang berlokasi di Sampoerna Strategic Square, North Tower, 28/F Jln. Jendral Sudirman Kav. 45, Jakarta, Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada 4 Januari 2024 hingga 4 Februari 2024. Objek yang diteliti adalah data historis penggunaan Bahan Bakar Solar B30 dan data historis lead time yang menjadi input dalam perhitungan titik *re-order*

### c. Data Penelitian

Dalam memproduksi Tandan Buah Segar (TBS), Crude Palm Oil (CPO), dan *Palm Kernell*, tentunya dibutuhkan alat transportasi untuk mendukung keberlangsungan proses produksi. Selain alat transportasi, digunakan juga alat berat dan genset untuk mendukung operasional proses produksi. Semua peralatan tersebut membutuhkan bahan bakar, yaitu Bahan Bakar Solar berjenis Biosolar B30 sesuai dengan aturan pemerintah. Maka dari itu, Bahan Bakar Solar memiliki peran yang sangat penting untuk mendukung operasional PT Aek Tarum sebagai anak perusahaan dari PT Sampoerna Agro Tbk. **Tabel 1** menunjukkan penggunaan Bahan Bakar Solar B30 oleh PT Aek Tarum pada periode Januari 2023 hingga Desember 2023. *Lead time* merupakan durasi dari waktu pemesanan BBM Solar hingga solar sampai ke perusahaan. Perlu diketahui bahwa *lead time* yang ditentukan PT Aek Tarum kepada supplier dalam periode Januari 2023 hingga Desember 2023 adalah 7 hari. Tabel data historis *lead time* ditunjukkan oleh **Tabel 2**. Selain itu, terdapat juga data historis frekuensi pemesanan Bahan Bakar Solar B30, yaitu sebanyak 2 kali dan kapasitas tangki yang dimiliki PT Aek Tarum, yaitu sebesar 28.000 liter.

**Tabel 1** Data Historis Bahan Bakar Solar B30

Periode		Data Historis
Tahun	Bulan	Penggunaan Bahan Bakar Solar B30
2023	Januari	38.489
	Febuari	34.369
	Maret	47.365
	April	29.306
	Mei	42.923
	Juni	44.613
	Juli	43.376
	Agustus	52.692
	September	58.000
	Oktober	59.677
	November	44.297
	Desember	46.475
<b>Total /tahun</b>		<b>541.582</b>
<b>Rata-Rata /bulan</b>		<b>45.132</b>

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### a. Service Level

Berdasarkan data *lead time* yang didapat dari data historis tahun 2023, dapat dihitung *service level* dan nilai Z. Perhitungan *service level supplier* adalah 60% dengan nilai *service coefficient* atau Z sebesar 0,25.

#### b. Safety Stock

*Safety stock* adalah persediaan yang dipersiapkan atau disimpan oleh perusahaan untuk mencegah adanya kekurangan persediaan ketika kondisi permintaan pasar sedang tidak pasti. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi besarnya *safety stock*, termasuk tingkat penjualan yang diinginkan oleh perusahaan dan *lead time* untuk pengadaan bahan baku. Namun, dalam konteks ini, perhitungan *safety stock* akan berubah sesuai dengan tingkat layanan yang berbeda. Perhitungan *safety stock* dipengaruhi oleh standar deviasi dan *lead time* yang bervariasi untuk setiap bahan baku. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas kepada PT Aek Tarum sebagai anak perusahaan dari PT Sampoerna Agro Tbk untuk menentukan tingkat layanan yang diinginkan oleh perusahaan. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, *service level* yang akan digunakan berdasarkan perhitungan adalah 60%. Nilai standar deviasi yang didapatkan sebesar 8844,359701 dan *safety stock* sebesar 1.068 liter.

#### c. Min-Max Stock

*Minimum stock* yang dihasilkan dengan *service level* 60% dan nilai Z 0,25 adalah 11.599 liter. Kemudian, *maximum stock* yang dihasilkan dengan *service level* 60% dan nilai Z 0,25 adalah 23.198 liter.

#### d. Kuantitas Pemesanan

Berdasarkan perhitungan minimum dan maksimum persediaan, dilanjutkan dengan menghitung *Quantity Order* atau jumlah Bahan Bakar Solar B30 yang akan dipesan dalam satu siklus pemesanan (Q) untuk seluruh operasional kebun maupun pabrik PT Aek Tarum.

**Tabel 2** Data Historis *Lead Time*

Tanggal Pesan	Tanggal Kedatangan	Lead Time	Satuan
18 Januari 2023	23 Januari 2023	5	Hari
04 Februari 2023	09 Februari 2023	5	Hari
16 Februari 2023	24 Februari 2023	8	Hari
3 Maret 2023	15 Maret 2023	12	Hari
17 Maret 2023	24 Maret 2023	7	Hari
04 April 2023	05 April 2023	1	Hari
18 April 2023	2 Mei 2023	14	Hari
04 Mei 2023	08 Mei 2023	4	Hari
16 Mei 2023	17 Mei 2023	1	Hari
06 Juni 2023	12 Juni 2023	6	Hari
16 Juni 2023	20 Juni 2023	4	Hari
10 Juli 2023	13 Juli 2023	3	Hari
18 Juli 2023	24 Juli 2023	6	Hari
3 Agustus 2023	14 Agustus 2023	11	Hari
21 Agustus 2023	29 Agustus 2023	8	Hari
2 September 2023	20 September 2023	18	Hari
27 September 2023	02 Oktober 2023	5	Hari
4 Oktober 2023	14 Oktober 2023	10	Hari
17 Oktober 2023	20 Oktober 2023	3	Hari
02 November 2023	11 November 2023	9	Hari

Perhitungan ini dilakukan dengan *service level* yang dimiliki perusahaan, yaitu sebesar 60% dan nilai Z adalah 0,25. Didapatkan hasil kuantitas pemesanan adalah 11.599 liter.

#### e. Frekuensi Pemesanan

Dengan memperhitungkan kuantitas pemesanan yang telah dihitung sebelumnya, langkah selanjutnya adalah menghitung frekuensi pemesanan untuk Bahan Bakar Solar B30 yang digunakan untuk seluruh operasional PT Aek Tarum dalam satu tahun. Perhitungan ini juga dapat mengestimasi dengan rumus  $Frekuensi = D/Q$ , di mana D adalah total kebutuhan tahunan dan Q adalah jumlah yang dipesan dalam satu siklus pemesanan. Didapatkan hasil frekuensi pemesanan adalah 44-45 kali dalam setahun dan 3-4 kali dalam sebulan.

#### f. Analisis Perhitungan

Analisis pengendalian persediaan Bahan Bakar Solar B30 di PT Aek Tarum menyoroti pentingnya keberadaan *safety stock* sebagai langkah proaktif dalam mengantisipasi ketidakpastian dalam *lead time* dan meminimalkan risiko *stock-out* yang dapat menghambat proses bisnis dan produksi. Dalam konteks ini, perhitungan *safety stock* menjadi esensial, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor kunci termasuk standar deviasi, *service level* yang telah ditetapkan sebesar 60%, dan *lead time* yang telah ditentukan sebesar 7 hari. Berdasarkan analisis tersebut, untuk periode Januari 2024

– Desember 2024, disimpulkan bahwa *safety stock* yang diperlukan adalah sebesar 1.068 liter. Selain itu, penetapan *minimum stock* (11.599 liter) dan *maximum stock* (23.198 liter) menjadi esensial untuk memastikan ketersediaan bahan bakar yang memadai tanpa mengakibatkan pemborosan biaya akibat *overstock*.

Dalam kebijakan pemesanan, selain mempertimbangkan jumlah pemesanan yang seharusnya dilakukan setiap kali pesanan (*Q*) sebesar 11.599 liter, perusahaan juga harus memperhatikan frekuensi pemesanan yang optimal. Berdasarkan perhitungan, disarankan agar pemesanan dilakukan sebanyak 3 – 4 kali per bulan untuk memastikan ketersediaan bahan bakar yang kontinu. *Re-order point* menjadi titik kritis di mana perusahaan harus segera memesan kembali bahan bakar saat persediaan mencapai *minimum stock* yang telah ditetapkan.

Dalam perbandingan antara kondisi sebelumnya yang kurang memiliki ketetapan terhadap pengendalian persediaan dengan usulan baru, terlihat bahwa implementasi langkah-langkah baru ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. Dengan memastikan ketersediaan bahan bakar yang memadai dan mengoptimalkan proses pemesanan berdasarkan analisis yang cermat, PT Aek Tarum diharapkan dapat mengatasi ketidakpastian dalam waktu kedatangan, menghindari risiko *stock-out* atau *overstock*, serta memastikan kelancaran operasional yang berkelanjutan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian. *Lead time* atau waktu tunggu dalam pengiriman Bahan Bakar Solar B30 pada PT Aek Tarum untuk Kebun Belida menjadi permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Di samping itu, perusahaan juga belum memiliki titik *Re-order Point* atau *Minimum Stock* dalam upaya mengantisipasi hal tersebut. Maka, dalam penelitian ini, didapatkan perhitungan nilai *minimum stock* untuk Bahan Bakar Solar B30 pada PT Aek Tarum adalah 11.599 liter dan *maximum stock* ialah sebesar 23.198 liter. Selain itu, *safety stock* yang dihasilkan senilai 1.068 liter. Hal ini tentunya sudah melalui beberapa pertimbangan, seperti kapasitas tangki yang dimiliki PT Aek Tarum, yaitu 28.000 liter dan *service level supplier* Bahan Bakar Solar B30 yang didapatkan dari data historis *lead time*, yaitu 60%. Nilai-nilai tersebut ditentukan untuk kebutuhan Bahan Bakar Solar B30 pada periode Januari 2024 hingga Desember 2024.

Kuantitas pemesanan (*Quantity Order*) dan frekuensi pemesanan juga ditentukan dalam penelitian ini untuk dapat mendukung atau menerapkan perhitungan minimum dan maximum stock yang telah diperhitungkan. Hal ini juga ditentukan untuk mengoptimalkan penggunaan Bahan Bakar Solar B30 pada perusahaan. Berdasarkan perhitungan, hasil

Perhitungan *Quantity Order* adalah sejumlah 11.599 liter dan frekuensi pemesanan yang baru untuk periode Januari 2024 hingga Desember 2024 adalah 3 hingga 4 kali pesan dalam satu bulan tergantung dari kebutuhan operasional perusahaan. Jadi, dalam perhitungan ini, setiap bulan perusahaan akan memesan sebanyak 3 sampai 4 kali dengan kuantitas pemesanan sebesar 11.599 liter.

#### 5. Daftar Pustaka

- Bakhtiar, A. & Audina, S., 2021. Analisis Pengendalian Persediaan Aux Raw Material Menggunakan Metode Min-Max Stock di PT Mitsubishi Chemical Indonesia.
- Indarti, T. R., Satibi & Yuniarti, E., 2019. Pengendalian Persediaan Obat dengan Minimum-Maximum Stock Level di Instalasi Farmasi RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta.
- Kinanthi, A. P., Herlina, D. & Mahardika, F. A., 2016. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max (Studi Kasus PT. Djitoe Indonesia Tobacco).
- Octaviani, J. D. & Fitriani, R., 2022. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max Stock Pada PT. XYZ.
- Oktavia, C. W. & Natalia, C., 2022. Analisis Pengendalian Persediaan Gula Dengan Perbandingan EOQ dan Metode Min-Max.