



Penerapan Metode Silver Meal Heuristic untuk Minimasi Biaya Persediaan Bahan Baku Tahu

Mutiara Yetrina^{1✉}, Rifki Muhida², Abu Bakri³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Industri, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Lubuk Begalung, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

mutiarayetrina@upiypk.ac.id

Abstract

AL Tofu Factory is one of the tofu producers located in the Kuranji District, Padang City, West Sumatra. Generally, the main issue in production at AL Tofu Factory is the lack of raw material supply. As a result of this shortage, there is a loss of acquired profits, and sometimes an excess of raw material inventory, leading to inventory costs. This research belongs to quantitative research. Quantitative research is a research method that collects and analyzes numerical data to understand phenomena and answer research questions. This approach utilizes a scientific approach and focuses on objective measurement and statistical analysis. In this quantitative research, data is collected, including inventory data, excess and shortage data of tofu raw materials. The data processing method used is the Silver-Meal Heuristic method. From the data processing results, it is found that this method yields a smaller total cost of raw material inventory compared to the total inventory cost applied by Home industry Tofu Factory AL. Based on data from January 2020 to December 2021, it can be concluded that the Silver-Meal Heuristic method is more efficient compared to the actual inventory control method used by the home industry, with an efficiency rate of 5.42 percent.

Keywords: Inventory Planning, Material Inventory, Silver-Meal Heuristic, Home Industry, Minimize Costs

Abstrak

UMKM Pabrik Tahu AL merupakan salah satu produsen tahu yang beralamat di Kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat. Secara umum permasalahan kurangnya persediaan bahan baku menduduki peringkat utama dalam permasalahan produksi pada Pabrik Tahu AL. Akibat dari kekurangan tersebut, terjadi kehilangan keuntungan yang diperoleh dan kadang pula terjadi kelebihan persediaan bahan baku sehingga menimbulkan biaya persediaan. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian yang bersifat kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang mengumpulkan dan menganalisis data numerik untuk memahami fenomena dan menjawab pertanyaan penelitian. Pendekatan ini menggunakan pendekatan ilmiah dan berfokus pada pengukuran objektif dan analisis statistik. Penelitian kuantitatif mengumpulkan data antara lain data persediaan, data kelebihan dan kekurangan bahan baku tahu. Metode yang digunakan untuk pengolahan data yaitu metode *Silver-Meal Heuristic*. Dari hasil pengolahan data diperoleh hasil bahwa metode ini menghasilkan total biaya persediaan bahan baku yang lebih kecil dari pada total biaya persediaan yang diterapkan oleh *Home industry* Pabrik Tahu AL selama ini. Berdasarkan data dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2021, dari kedua metode pengendalian persediaan bahan baku dapat disimpulkan bahwa metode *Silver-Meal Heuristic* lebih efisien siap apabila dibandingkan dengan metode *Riil home industry* dengan tingkat efisiensi sebesar 5,42 persen.

Kata kunci: Perencanaan Persediaan, Persediaan Bahan, Silver-Meal Heuristic, Industri Rumah, Meminimumkan Biaya

Jurnal Teknologi is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Pabrik tahu merupakan jenis industri pengolahan pangan yang bergerak dalam mengolah bahan baku kedelai menjadi produk tahu. Pabrik tahu umumnya memiliki skala kecil dan biasanya beroperasi secara lokal. Proses produksi tahu melibatkan beberapa tahap, seperti penggilingan kedelai, fermentasi, ekstraksi susu kedelai, penggumpalan, pemadatan, dan pembentukan tahu [1]. Industri tahu biasanya dikembangkan pada sektor rumah tangga dan seringkali disebut sebagai industri rumah tangga pembuatan tahu. Dalam proses produksi tahu, peralatan yang digunakan bersifat sederhana yang digerakkan secara mandiri oleh perorangan, sehingga dari proses tersebut memperoleh

laba rugi yang ditanggung sendiri oleh pemiliknya dan tenaga kerja tidak mengambil dari lingkungan sekitar melainkan dari anggota keluarga dari pemilik industri tahu tersebut [2].

Sebagai bahan pangan yang banyak diminati, tahu merupakan sumber bahan pangan yang sangat diperlukan [3]. Tahu dapat diolah dalam beberapa bentuk dari makanan seperti tahu bacem, tahu bakso, tahu campur, tahu guling, tahu isi, tahu krispi, dan masih banyak lagi yang lainnya. Sehingga dalam hal ini, dengan banyaknya bentuk hasil dari olahan tahu, maka ada baiknya jika persediaan bahan baku tahu harus dapat terkendali dengan baik. Tanpa adanya persediaan, industri akan dihadapkan pada resiko bahwa pada suatu waktu tidak dapat memenuhi

permintaan *customer* serta kerugian lainnya dari segi biaya untuk kebutuhan bahan baku tersebut [4].

Persediaan bahan baku merupakan barang atau suatu bahan yang di simpan yang berupa bahan baku atau barang jadi yang akan dijadikan sebagai bagian dari produk yang akan digunakan dalam proses produksi dan dapat diikuti dengan biayanya untuk dipasarkan atau dijual kembali untuk memenuhi permintaan dari konsumen sehingga mencapai tujuan tertentu [5]. Tujuan utama dari persediaan bahan baku adalah untuk memastikan ketersediaan bahan yang cukup untuk menjalankan operasi produksi dan memenuhi permintaan dari konsumen [6]. Dengan memiliki persediaan bahan baku yang memadai, perusahaan dapat menjaga kelancaran produksi, menghindari kekurangan bahan baku yang dapat mengganggu proses produksi, dan merespon dengan cepat terhadap permintaan pelanggan [7]. Suatu industri yang tidak mempunyai bahan baku maka tidak bisa menghasilkan suatu produk. Dalam kegiatan proses produksi kekurangan bahan baku juga akan berakibat terhentinya proses produksi yang disebabkan habisnya bahan baku yang akan diproses. Selain itu, persediaan bahan baku juga berperan dalam mengelola biaya produksi dan pendapatan [8]. Dalam pengelolaan persediaan, perusahaan perlu mempertimbangkan biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan biaya kekurangan persediaan. Tujuan manajemen persediaan adalah untuk mencapai keseimbangan yang tepat antara kebutuhan produksi dan biaya persediaan yang efisien [9]. Akan tetapi jika persediaan bahan baku terlalu besar dapat mengakibatkan tingginya biaya untuk menyimpan dan memelihara bahan baku tersebut, disamping itu jika ditinjau dari segi finansial yaitu hal yang tidak efektif karena terlalu besarnya barang modal yang menganggur dan tidak berputar [10].

UMKM Pabrik Tahu AL merupakan salah satu produsen tahu yang beralamat di Kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat. Secara umum permasalahan bahan baku menduduki peringkat utama dalam permasalahan efisiensi produksi pada proses produksi Pabrik Tahu AL. Kehabisan produk disebabkan oleh kekurangan persediaan dari bahan baku produksi. Akibat dari kekurangan persediaan dari bahan baku tersebut, sehingga terjadinya kehilangan keuntungan yang diperoleh dan kadang pula terjadi kelebihan persediaan bahan baku sehingga menimbulkan biaya persediaan. Apabila bahan baku yang dimiliki Pabrik Tahu AL melebihi dari kebutuhan yang telah direncanakan untuk kebutuhan proses produksi, maka Pabrik Tahu AL akan menanggung resiko biaya yang cukup besar, baik itu akibat biaya penyimpanan bahan baku maupun resiko biaya akibat kerusakan bahan baku tersebut. Untuk mendapatkan bahan baku yang cukup sesuai dengan kebutuhan, maka diperlukan adanya perencanaan persediaan bahan baku tersebut. Perencanaan bahan baku ini bertujuan agar bahan baku tidak mengalami kekurangan atau

kelebihan pada saat proses produksi serta tidak mengalami penumpukan bahan baku [11].

Dengan melakukan perencanaan persediaan bahan baku yang baik, perusahaan dapat menghindari risiko kekurangan atau kelebihan persediaan yang dapat berdampak negatif pada operasional dan keuangan perusahaan. Perencanaan persediaan yang efektif melibatkan memprediksi permintaan pelanggan, mengelola waktu pengiriman bahan baku, mengoptimalkan tingkat persediaan, dan melakukan pemantauan terus-menerus terhadap persediaan yang ada [12].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwiputranti & Gandara (2021) menjelaskan bahwa motivasi dibalik pengendalian persediaan bahan baku adalah hal yang harus dilakukan untuk menjaga persediaan supaya tidak habis, menjaga tingkat pemenuhan kepuasan dari konsumen agar tidak kecewa dan menjaga persediaan bahan baku agar tidak terjadinya penumpukan [13].

Penelitian Che & Xu (2010) menyatakan hasil dari penelitiannya yaitu untuk mengetahui dalam menentukan perencanaan pengendalian bahan baku produksi (*inventory*) dengan menggunakan metode pengendalian persediaan bahan baku yaitu *Silver Meal* untuk meminimalkan biaya, dari perhitungan biaya persediaan yang telah dilakukan sehingga didapatkan penghematan biaya persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan [14].

Hasil penelitiannya Slamet & Dianti (2022) menggunakan metode *Heuristic Silver Meal* menunjukkan bahwa persediaan bahan baku yang lebih kecil daripada total biaya persediaan yang di terapkan oleh sebuah perusahaan. Penghematan biaya dan efisiensi total persediaan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan dikarenakan kuantitas pada pemesanan secara optimal [15].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lubis, Farahitari, & Yola (2022) bertujuan untuk mengantisipasi kekurangan persediaan atau persediaan pengaman yang didapatkan, menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode *heuristic silver meal* diperoleh hasil bahwa metode *heuristic silver meal* lebih baik dibandingkan dengan metode aktual perusahaan. Dengan jumlah pemesanan yang optimal adalah 6 kali pemesanan dalam satu tahun [16].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutoni (2017) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar persediaan dari bahan baku tahu yang ekonomis atau optimal dan untuk mengetahui penggunaan metode *Silver Meal Heuristic* dalam menentukan persediaan bahan baku secara ekonomis sehingga perencanaan akan kebutuhan bahan baku pembuatan tahu tetap menjaga kualitas untuk memenuhi kuantitas permintaan konsumen [17].

Hasil penelitian Nur Effendi & Suseno (2020) menggunakan metode *Heuristic Silver Meal* dengan

safety stock tepung terigu cakra adalah 1763,75 Kg sedangkan untuk *lot size* 6 kali pemesanan dengan jumlah total 334845,6 Kg serta waktu pemesanan kembali bahan baku (*reorder point*) 3756,87 Kg, selanjutnya dilakukan perencanaan persediaan yang menghasilkan total biaya Persediaan Rp 2.569.163.598 sehingga memberikan efisiensi sebanyak 0,1 % dibandingkan dengan kebijakan perusahaan Rp 2.572.059.128 [18].

Hasil penelitian Berliana & Rochmoeljati (2022) persediaan bahan baku binder pada produk cat *paragon emulsion* menggunakan metode *Silver Meal Heuristic* pada periode Februari 2022- Januari 2023 menghasilkan penurunan biaya persediaan sebesar 90,93 %, sehingga didapatkan biaya persediaan sebesar Rp.54.709.146,7 [19].

Hasil penelitian Munawir & Bachtia (2019) pembelian bahan baku sebanyak 6 kali pemesanan serta waktu pemesanan kembali bahan baku (*reorder point*) sebanyak 104 batang dan biaya persediaan Rp 6.119.069,49 atau menghasilkan efisiensi biaya sebesar Rp 3.140.055,58 [20].

Dari permasalahan pabrik tahu AL dan berdasarkan penelitian terdahulu dapat disimpulkan, untuk menghadapi persaingan bisnis untuk memenuhi dan meningkatkan permintaan konsumen serta untuk meningkatkan pendapatan penjualan maka dibutuhkan sebuah perencanaan persediaan bahan baku tahu dengan dilakukannya prediksi persediaan bahan baku dengan menggunakan metode *Silver Meal Heuristic*. Dengan menggunakan metode *Silver Meal Heuristic* merupakan solusi yang paling efektif dalam mengendalikan proses produksi dan meminimalkan biaya produksi dari permasalahan persediaan bahan baku sehingga dapat meningkatkan dan memenuhi kebutuhan konsumen pada Pabrik Tahu AL tersebut. [21].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang mengumpulkan dan menganalisis data numerik untuk memahami fenomena dan menjawab pertanyaan penelitian. Pendekatan ini menggunakan pendekatan ilmiah dan berfokus pada pengukuran objektif dan analisis statistik. Pada penelitian ini dikumpulkan data berupa data persediaan, data kelebihan dan kekurangan bahan baku tahu berikut ini adalah langkah-langkah pengolahan data.

Teknik pengolahan data pada penelitian ini dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *Silver Meal Heuristic* mengenai perancangan persediaan bahan baku tahu pada Pabrik Tahu AL di Kecamatan Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat. Adapun teknik dalam melakukan pengolahan data akan dibagi menjadi :

2.1 Metode *Silver Meal Heuristic*

Metode *Silver Meal Heuristic* adalah salah satu metode yang digunakan dalam perencanaan persediaan untuk menentukan ukuran pemesanan atau waktu pemesanan berdasarkan konsumsi atau permintaan yang diperkirakan. Metode ini dikembangkan oleh EM Silver pada tahun 1965 dan umumnya digunakan untuk persediaan bahan baku dengan asumsi bahwa biaya penyimpanan persediaan dan biaya pemesanan tetap. Prinsip utama dari metode ini adalah untuk memesan persediaan baru pada saat persediaan yang tersedia mencapai tingkat tertentu yang disebut sebagai "titik pemesanan" atau "*reorder point*". Titik pemesanan ditentukan berdasarkan rasio konsumsi persediaan terhadap waktu yang tersisa hingga pengiriman persediaan baru tiba. Berikut adalah langkah-langkah dalam menggunakan *Metode Heuristik Silver Meal*:

- 1) Hitung rasio konsumsi (konsumsi persediaan per periode) untuk setiap periode waktu yang tersisa hingga pengiriman persediaan baru tiba.
- 2) Tentukan periode dengan rasio konsumsi terbesar.
- 3) Tetapkan titik pemesanan pada periode dengan rasio konsumsi terbesar.
- 4) Hitung jumlah persediaan yang harus dipesan berdasarkan waktu yang tersisa hingga pengiriman persediaan baru tiba.
- 5) Ulangi langkah-langkah di atas untuk periode berikutnya.

Prinsip lain dari metode *Silver Meal* adalah menggunakan satuan ongkos inventori per periode terkecil sebagai ukuran kinerjanya. Perhitungan ongkos satuan inventory per periode dinyatakan sebagai berikut : (Rini & Ananda, 2021).

$$OST = \frac{A+h \sum_{t=1}^T T Dt}{T} \quad (1)$$

Keterangan:

- OST = Ongkos satuan inventori per-T periode
 A = Ongkos satuan pesan
 h = Ongkos satuan simpan
 Dt = Permintaan pada periode t
 T = Jumlah periode yang dicakup

Setelah nilai T ditentukan untuk yang menghasilkan OST minimal, kemudian dilakukan perhitungan ukuran lot sebagai berikut:

$$qt = \sum_{i=1}^T Di \quad (2)$$

Keterangan:

- qt = ukuran lot pemesanan untuk periode t sampai dengan periode T
 Di = Permintaan pada periode i

2.2 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan Pengaman (*Safety Stock*) adalah jumlah persediaan tambahan yang dipertahankan di atas tingkat persediaan normal atau yang seharusnya cukup untuk mengantisipasi ketidakpastian dalam permintaan pelanggan atau waktu pengiriman. Persediaan pengaman dibuat untuk mengatasi fluktuasi yang tidak

terduga dalam permintaan pelanggan, keterlambatan pengiriman bahan baku, atau ketidakpastian lainnya yang dapat mempengaruhi ketersediaan persediaan.

Dengan memiliki persediaan pengaman, perusahaan dapat mengatasi situasi di mana permintaan pelanggan melebihi perkiraan atau ketika terjadi keterlambatan dalam pengiriman bahan baku. Pemilihan jumlah persediaan pengaman yang tepat melibatkan analisis risiko, peramalan permintaan, waktu pengiriman, dan tingkat pelayanan yang diinginkan. Faktor-faktor seperti tingkat ketidakpastian permintaan, tingkat kehandalan pemasok, dan waktu yang diperlukan untuk menggantikan persediaan juga harus dipertimbangkan.

Perhitungan *safety stock* bertujuan untuk menghindari kekosongan persediaan bahan baku karena adanya *lead time* atau selisih waktu pemesanan dengan waktu kedatangan bahan baku [16].

Rumus yang digunakan untuk perhitungan *safety stock* adalah sebagai berikut:

$$SS = \text{Maximum Usage} - \text{Average Usage} \times \text{Lead Time} \quad (3)$$

Keterangan :

SS = Jumlah persediaan antisipasi.

Maximum Usage = Penggunaan unit maksimal.

Average Usage = Penggunaan rata – rata unit.

Lead Time = Waktu yang dibutuhkan untuk menerima pesanan.

2.3 Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Pemesanan Kembali (*Reorder Point*) adalah titik persediaan di mana pemesanan baru harus dilakukan untuk menghindari kekurangan persediaan. Pada saat persediaan mencapai atau turun di bawah *reorder point*, perusahaan perlu menginisiasi pemesanan untuk mendapatkan persediaan baru dan mempertahankan tingkat persediaan yang optimal. *Reorder point* ditentukan berdasarkan beberapa faktor, termasuk tingkat permintaan pelanggan, waktu pengiriman bahan

baku, dan tingkat pelayanan yang diinginkan. Pada dasarnya, *reorder point* menggambarkan saat yang tepat untuk memulai pemesanan sehingga persediaan akan tiba sebelum persediaan yang ada habis.

Untuk menghitung *reorder point*, perlu diketahui rata-rata permintaan pelanggan per periode waktu tertentu (misalnya per hari atau per minggu), waktu pengiriman dari pemasok, dan deviasi standar permintaan. *Reorder point* dapat dihitung dengan rumus sederhana sebagai berikut:

$$ROP = (LT \times AU) + SS \quad (4)$$

Keterangan:

ROP = Titik pemesanan kembali

LT = Waktu tenggang

AU = Pemakaian rata – rata dalam satuan waktu tertentu

SS = Persediaan pengaman

Tabel 1. Biaya Pesan Bahan Baku

No	Bahan Baku	Biaya Pesan (per bulan)
1	Kedelai Impor	Rp 3.000.000
2	Ragi	Rp 600.000

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Menghitung Total Cost *Rill Home Industry*

Menghitung Total Cost persediaan bahan baku sesuai dengan kebijaksanaan pengendalian persediaan *Home Industry* Pabrik Tahu AL

Adapun cara perhitungan dari home industry Pabrik Tahu AL untuk menghitung biaya pesan dan biaya simpan untuk Kedelai Impordanragi sehingga menghasilkan total cost adalah sebagai berikut ini:

Total persediaan = biaya pemesanan + biaya pembelian

Penerimaan per bulan untuk Kedelai Impor adalah 20.000 kg. Hasil keseluruhan *total cost* persediaan Kedelai Impor untuk bulan Januari 2020 sampai bulan Desember 2021 bisa dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 2. *Total Cost* Perbulan Kedelai Impor

No	Bulan	Kebutuhan (Kg)	Sisa (Kg)	Harga	Biaya Pembelian	Biaya Simpan	Total Biaya Simpan	Biaya Pesan	Total Cost
1	Januari	19045	955	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp429.750	Rp3.000.000	Rp183.429.750
2	Februari	17989	2011	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp904.950	Rp3.000.000	Rp183.904.950
3	Maret	19100	900	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp405.000	Rp3.000.000	Rp183.405.000
4	April	19017	983	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp442.350	Rp3.000.000	Rp183.442.350
5	Mei	18651	1349	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp607.050	Rp3.000.000	Rp183.607.050
6	Juni	18600	1400	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp630.000	Rp3.000.000	Rp183.630.000
7	Juli	19755	245	Rp9.000	Rp180.000.000	Rp450	Rp110.250	Rp3.000.000	Rp183.110.250
8	Agustus	19808	192	Rp10.000	Rp200.000.000	Rp500	Rp96.000	Rp3.000.000	Rp203.096.000
9	September	18700	1300	Rp10.000	Rp200.000.000	Rp500	Rp650.000	Rp3.000.000	Rp203.650.000
10	Oktober	18900	1100	Rp10.000	Rp200.000.000	Rp500	Rp550.000	Rp3.000.000	Rp203.550.000
11	November	19028	972	Rp10.000	Rp200.000.000	Rp500	Rp486.000	Rp3.000.000	Rp203.486.000
12	Desember	18735	1265	Rp10.000	Rp200.000.000	Rp500	Rp632.500	Rp3.000.000	Rp203.632.500
13	Januari	19344	656	Rp12.000	Rp240.000.000	Rp600	Rp393.600	Rp3.000.000	Rp243.393.600
14	Februari	18180	1820	Rp12.000	Rp240.000.000	Rp600	Rp1.092.000	Rp3.000.000	Rp244.092.000
15	Maret	19376	624	Rp12.000	Rp240.000.000	Rp600	Rp374.400	Rp3.000.000	Rp243.374.400
16	April	17651	2349	Rp12.000	Rp240.000.000	Rp600	Rp1.409.400	Rp3.000.000	Rp244.409.400
17	Mei	18121	1879	Rp12.000	Rp240.000.000	Rp600	Rp1.127.400	Rp3.000.000	Rp244.127.400
18	Juni	18200	1800	Rp12.000	Rp240.000.000	Rp600	Rp1.080.000	Rp3.000.000	Rp244.080.000
19	Juli	19560	440	Rp13.000	Rp260.000.000	Rp650	Rp286.000	Rp3.000.000	Rp263.286.000

20	Agustus	19762	238	Rp13.000	Rp260.000.000	Rp650	Rp154.700	Rp3.000.000	Rp263.154.700
21	September	19500	500	Rp13.000	Rp260.000.000	Rp650	Rp325.000	Rp3.000.000	Rp263.325.000
22	Oktober	18908	1092	Rp13.000	Rp260.000.000	Rp650	Rp709.800	Rp3.000.000	Rp263.709.800
23	November	19022	978	Rp13.000	Rp260.000.000	Rp650	Rp635.700	Rp3.000.000	Rp263.635.700
24	Desember	18991	1009	Rp13.000	Rp260.000.000	Rp650	Rp655.850	Rp3.000.000	Rp263.655.850
<i>Total Cost</i>									Rp5.346.187.700

Penerimaan per bulan untuk Ragi adalah 2.000 kg. Hasil keseluruhan *total cost* persediaan Ragi untuk bulan Januari 2020 sampai bulan Desember 2021 bisa dilihat pada Tabel 3 :

Tabel 3. *Total Cost* Perbulan Ragi

No	Bulan	Kebutuhan (Kg)	Sisa (Kg)	Harga	Biaya Pembelian	Biaya Simpan	Total Biaya Simpan	Biaya Pesan	Total Cost
1	Januari	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
2	Februari	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
3	Maret	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
4	April	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
5	Mei	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
6	Juni	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
7	Juli	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
8	Agustus	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
9	September	1800	200	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp248.000	Rp600.000	Rp50.448.000
10	Oktober	1800	200	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp248.000	Rp600.000	Rp50.448.000
11	November	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
12	Desember	1800	200	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp248.000	Rp600.000	Rp50.448.000
13	Januari	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
14	Februari	1800	200	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp248.000	Rp600.000	Rp50.448.000
15	Maret	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
16	April	1800	200	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp248.000	Rp600.000	Rp50.448.000
17	Mei	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
18	Juni	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
19	Juli	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
20	Agustus	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
21	September	2000	0	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp0	Rp600.000	Rp50.200.000
22	Oktober	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
23	November	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
24	Desember	1900	100	Rp24.800	Rp49.600.000	Rp1.240	Rp124.000	Rp600.000	Rp50.324.000
<i>Total Cost</i>									Rp1.207.528.000

Jadi, Total Cost yang dikeluarkan oleh Home Industry Pabrik Tahu AL pada Bulan Januari 2020 samapai Desember 2021 yaitu:

Kedelai Impor	Rp 5.346.187.700
Ragi	Rp 1.207.528.000
Jumlah	Rp 6.553.715.700

3.2 Menghitung Total Cost *Silver Meal Heuristic*

Langkah yang sama dilakukan untuk metode ini, tetapi penerimaan setiap bulan dilakukan dengan jumlah sebanyak yang dibutuhkan. Sehingga *Total Cost* yang dikeluarkan oleh metode *silver meal heuristic* bulan Januari 2020 sampai Desember 2021 sebesar:

Kedelai Impor	Rp 5.048.246.000
Ragi	Rp 1.150.240.000
Jumlah	Rp 6.198.486.000

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa persediaan bahan baku hasil peramalan untuk tahun 2022 dengan menggunakan metode *Silver-Meal Heuristic* menghasilkan total biaya persediaan bahan baku sebesar Rp 6.198.486.000,-. diperoleh dari *total cost* kedelai impor sebesar Rp5.048.246.000 dan *total cost* ragi sebesar Rp1.150.240.000,-. Setiap bulannya pabrik Tahu AL sudah dapat mengukur atau menyediakan bahan baku kedelai impor sebanyak 19006,5 Kg dan

Ragi 1900 Kg. Hasil dari pengukuran bahan baku *Forecast* di tahun berikutnya yang diperoleh dari hasil pengolahan kebutuhan bahan baku kedelai impor dan ragi di Januari 2020 sampai Desember 2021 menggunakan alat olah data *Minitab*. Dapat dilihat dari MSE terendah menggunakan metode *moving avarage*. Sehingga metode *Moving avarage* menjadi patokan untuk Pabrik Tahu AL sebagai standar minimal membeli kedelai impor dan ragi.

$$\text{Rumus: } \text{Safety Stock} = Z \times \sigma \times \text{Lead Time}$$

$$\text{Average Demand Kedelai} = (19045 + 17989 + 19100 + 19017 + 18651 + 18600 + 19755 + 19808 + 18700 + 18900 + 19028 + 18735 + 19344 + 18180 + 19376 + 17651 + 18121 + 18200 + 19560 + 19762 + 19500 + 18908 + 19022 + 18991) \div 24 = 453.943/24 = 18.914$$

$$\text{Average Demand ragi} : = (2000 + 2000 + 2000 + 1900 + 1900 + 1900 + 1900 + 1800 + 1800 + 1900 + 1800 + 1900 + 1800 + 2000 + 1800 + 1900 + 1900 + 2000 + 2000 + 2000 + 1900 + 1900 + 1900) \div 24 = 45.800/24 = 1908$$

$$\text{Rumus: } \text{Safety Stock} = Z \times \sigma \times \text{Lead Time}$$

$$\text{Service Level (z)} = 100\% - \text{risiko} = 95\%$$

$$Z, \text{ untuk } 95\% = 1,64 \text{ (tabel z)}$$

Lead time untuk bahan baku Kedelai impor dan ragi yaitu 1 hari

a) *Safety Stock* Kedelai = $1,64 \times 18884,58 \times 1 = 30.970,71$ kg

b) *Safety Stock* Ragi = $1,64 \times 1916,67 \times 1 = 3.143,34$ kg

Dengan demikian untuk mengantisipasi kekurangan persediaan *safety stock* atau persediaan pengaman yang didapatkan adalah kedelai impor 30.970,71 kg dan ragi 3.143,34 kg.

Tabel 4. Hasil peramalan bahan baku Kedelai Impor tahun 2022

No	Bulan	Kebutuhan (Kg)
1	Januari	18884,58
2	Februari	18842,82
3	Maret	18909,10
4	April	18857,22
5	Mei	19008,00
6	Juni	19134,71
7	Juli	19290,50
8	Agustus	19236,60
9	September	19105,25
10	Oktober	18973,67
11	November	19006,50
12	Desember	18991,00

Tabel 5. Hasil peramalan bahan baku Ragi Impor tahun 2022

No	Bulan	Kebutuhan (Kg)
1	Januari	1916,67
2	Februari	1918,18
3	Maret	1930,00
4	April	1922,22
5	Mei	1937,50
6	Juni	1942,86
7	Juli	1950,00
8	Agustus	1940,00
9	September	1925,00
10	Oktober	1900,00
11	November	1900,00
12	Desember	1900,00

3.3 Perhitungan *Reorder Point*

Reorder Point = Permintaan bulanan rata-rata x *lead time* + *safety stock*

a) Kedelai impor

Rata-rata Kebutuhan Kedelai = 19.020 Kg

Reorder Point kedelai = $19.020 \times 1 + 30.970,71 = 49.990,71$ kg

Dengan demikian perusahaan harus memesan kembali minimal apabila *stock* kedelai impor tinggal 49.990,71 kg

b) Ragi

Rata-rata kebutuhan ragi = 1.923,5

Reorder Point Ragi = $1.923,5 \times 1 + 3.143,34 = 5.066,84$ kg

Dengan demikian perusahaan harus memesan kembali minimal apabila *stock* ragi importinggal 5.066,84 kg

Catatan: Apabila *safety stock* 1 tahun dan *reorder* 1 tahun, jika tidak bisa di cukupi, maka operasional tidak dapat dimilai di awal tahun.

3.4 Perhitungan *Lot Size*

a) Kedelai

Permintaan rata-rata = 19.020 Kg
Total Cost = Rp 248.499.583

b) Ragi

Permintaan rata-rata = 1.923,5 kg
Total Cost = Rp 48.133.333

Untuk melihat perhitungan *load size* dari bahan baku pada pabrik tahu AL dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Perhitungan *Load Size* Kedelai

No	Periode Trial	Total Demand (Q)	TC	TC/t
1	1*	18885	Rp248.499.583	Rp248.499.583
2	1, 2	37769	Rp498.913.272	Rp249.456.636
3	2*	18843	Rp247.956.636	Rp247.956.636
4	2,3	37686	Rp500.636.600	Rp250.318.300
5	3*	18909	Rp248.818.300	Rp248.818.300
6	3,4	37818	Rp499.287.778	Rp249.643.889
7	4*	18857	Rp248.143.889	Rp248.143.889
8	4,5	37714	Rp503.208.000	Rp251.604.000
9	5*	19008	Rp250.104.000	Rp250.104.000
10	5,6	38016	Rp506.502.572	Rp253.251.286
11	6*	19135	Rp251.751.286	Rp251.751.286
12	6,7	38269	Rp510.553.000	Rp255.276.500
13	7*	19291	Rp253.776.500	Rp253.776.500
14	7,8	38581	Rp509.151.600	Rp254.575.800
15	8	19237	Rp253.075.800	Rp253.075.800
16	8,9*	38473	Rp505.736.500	Rp252.868.250
17	8,9,10	57710	Rp1.504.367.168	Rp501.455.723
18	10*	18973	Rp249.657.666	Rp249.657.667
19	10,11	37948	Rp503.169.000	Rp251.584.500
20	11*	19007	Rp250.084.500	Rp250.084.500
21	11,12	38013	Rp502.766.000	Rp251.383.000
22	12*	18991	Rp249.883.000	Rp249.883.000

Tabel 7. Perhitungan *Load Size* Ragi

No	Periode Trial	Total Demand (Q)	TC	TC/t
1	1*	1917	Rp48.133.333	Rp48.133.333
2	1,2	3833	Rp96.941.818	Rp48.470.909
3	2*	1918	Rp48.170.909	Rp48.170.909
4	2,3	3836	Rp97.528.000	Rp48.764.000
5	3*	1930	Rp48.464.000	Rp48.464.000
6	3,4	3860	Rp97.142.222	Rp48.571.111
7	4*	1922	Rp48.271.111	Rp48.271.111
8	4,5	3844	Rp97.900.000	Rp48.950.000
9	5*	1938	Rp48.650.000	Rp48.650.000
10	5,6	3875	Rp98.165.714	Rp49.082.857
11	6*	1943	Rp48.782.857	Rp48.782.857
12	6,7	3886	Rp98.520.000	Rp49.260.000
13	7*	1950	Rp48.960.000	Rp48.960.000
14	7,8	3900	Rp98.024.000	Rp49.012.000
15	8	1940	Rp48.712.000	Rp48.712.000
16	8,9*	3880	Rp97.280.000	Rp48.640.000
17	8,9,10	5820	Rp288.160.000	Rp96.053.333
18	10*	1900	Rp47.720.000	Rp47.720.000
19	10,11	3800	Rp96.040.000	Rp48.020.000
20	11*	1900	Rp47.720.000	Rp47.720.000
21	11,12	3800	Rp96.040.000	Rp48.020.000
22	12*	1900	Rp47.720.000	Rp47.720.000

3.5 Perbandingan kedua metode

Hasil perbandingan total biaya persediaan dari metode *Rill Home Industry* Pabrik Tahu AL dengan metode *Silver-Meal Heuristic* bisa dilihat pada table berikut:

Tabel 8. Perbandingan Total Biaya Persediaan

Metode	Total Cost
Riil Home Industry	Rp 6.553.715.700,-
Silver-Meal Heuristic	Rp6.198.486.000,-
Selisih (Rp)	Rp 355.229.700,-
Efisiensi	5,42%

4. Kesimpulan

Berdasarkan data dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2021, dari kedua metode pengendalian persediaan bahan baku dapat disimpulkan bahwa metode *Silver-Meal Heuristic* lebih efisien apabila dibandingkan dengan metode *Riil home industry* dengan tingkat efisiensi sebesar 5,42 persen. Dengan metode *silver meal* didapat *total cost* yang didapatkan sebesar Rp 6.198.486.000,- sedangkan dengan metode *Riil home industry total cost* nya sebesar Rp 6.553.715.700,-. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menerapkan metode *Silver-Meal Heuristic* Pabrik Tahu AL mampu melakukan penghematan sebesar Rp 355.229.700,-. Di dalam pemesanan bahan baku untuk di tahun 2022 dan ditahun-tahun berikutnya, *Home Industry* Pabrik Tahu AL melakukannya sebanyak 6 kali pemesanan dalam setahun (setiap bulan melakukan pemesanan bahan baku sebanyak 1 kali).

Daftar Rujukan

- [1] Ekowati, A., & Kuncoro, A. (2020). Analisis pengaruh faktor produksi terhadap produksi tahu di Sentra Tahu Turi Bantul. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.32938/jepa.v2i1.960>
- [2] Agustiani, L. (2017). Analisis produksi tahu pada usaha mikro kecil menengah (UMKM) di Kota Medan. *Jurnal Manajemen Bisnis Dan Kewirausahaan*, 9(1), 25-33. <https://doi.org/10.26905/jmbk.v9i1.1704>
- [3] Xiong, Y., Zhang, Y., Zhang, Q., & He, L. (2016). Production of soy yogurt from green soy milk using soybean β -conglycinin as an alternative coagulant. *Journal of Food Science and Technology*, 53(5), 2362-2371. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2217-7>
- [4] Syarifah, U. (2018). *Variasi Campuran Kacang Tunggak (vigna unguiculata) Pada Pembuatan Tahu Ditinjau Dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Kalsium*. 4(2), 1-94.
- [5] Pradana, V. A., & Jakaria, R. B. (2020). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Menggunakan Metode EOQ Dan Just In Time. *Bina Teknika*, 16(1), 43. <https://doi.org/10.54378/bt.v16i1.1816>
- [6] Chrisna, H. S. M. S., & Hernawati SE., M. S. (2018). Analisis Manajemen Persediaan Dalam Memaksimalkan Pengendalian Internal Persediaan Pada Pabrik Sepatu Ferradini Medan. *Akuntansi Bisnis & Publik*, 8(2), 82-92.
- [7] Gerry, & Norfirza. (2017). Optimalisasi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Silver-Meal (Studi Kasus CV. Dhika Putra). *Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam bidang Teknik Industri*, 3(1), 17-25.
- [8] Lin, R., Chiu, M. C., & Lai, K. K. (2017). Optimization of raw material allocation considering the potential shortage risk. *International Journal of Production Economics*, 193, 336-346. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.08.010>
- [9] Li, X., Wang, Q., & Cheng, T. E. (2011). Optimal pricing and inventory control policy for deteriorating items with shortages. *European Journal of Operational Research*, 214(3), 517-526. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.04.001>
- [10] Jafarnejad, A., & Zolfaghari, S. (2013). Investigating the impact of effective inventory control on the financial performance of companies accepted in Tehran Stock Exchange. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 3(1), 285-296. <https://doi.org/10.6007/ijarbs/v3-i1/67>
- [11] Hidayat, K., Efendi, J., & Faridz, R. (2020). Analisis pengendalian persediaan bahan baku kerupuk mentah potato dan kentang keriting menggunakan metode economic order quantity (EOQ). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 18(2). <https://doi.org/10.20961/performa.18.2.35418>
- [12] Melton, H. L., & Griffin, P. M. (2010). Examining the role of inventory management in value creation for firms. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(5), 376-391. <https://doi.org/10.1108/09600031011060492>
- [13] Dwiputranti, M. I., & Gandara, N. U. (2021). Penerapan Metode Silver Meal Heuristik Untuk Optimalisasi Persediaan Beras di Bulog Sub Divre Ciamis. *Jurnal Logistik Bisnis*, 11(2), 19-24.
- [14] Che, Z., & Xu, X. (2010). Inventory control of deteriorating items using the Silver Meal heuristic. *International Journal of Production Economics*, 128(2), 566-572.
- [15] Slamet, A. S., & Dianti, E. K. (2022). Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kemasan dengan Metode Program Dinamis Algoritma Wagner Within. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, 13(3), 213-232. <https://doi.org/10.29244/jmo.v13i3.37717>
- [16] Lubis, F. S., Farahitari, B. G., & Yola, M. (2022). Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Pembuatan Paving Block Menggunakan Metode Heuristic Silver Meal. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 104-113.
- [17] Sutoni, A. (2017). Perencanaan Persediaan Bahan Baku. *Journal Industrial Services*, Vol. 3 No.(1), 26.
- [18] Nur Effendi, A., & Suseno, S. (2020). Analisis Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Heuristic Silver-Meal Pada Optimalisasi Persediaan Bahan Baku *Studi Kasus di CV Bakpia Tutut Galur* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- [19] Berliana, S., & Rochmoeljati, R. (2022). Optimasi Persediaan Bahan Baku Utama Cat Dinding Menggunakan Metode Silver Meal Heuristic. *Prosiding SENIATI*, 6(2), 363-371. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i2.4843>
- [20] Munawir, H., Bachtar, Y., & UMS, J. T. I. (2015). Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Metode Heuristik Silver Meal dan Part Period Balancing (Studi Kasus: PT. Megah Andalan Kalasan). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri UMS*, 1(1), 1-9.
- [21] Nofirza, S. T. (2017). Optimalisasi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Silver-Meal (Studi Kasus CV. Dhika Putra). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 3(1), 17-25.