



Artikel Zergha Gea Edyara 221020700040

18%
Suspicious
texts



- 3% Similarities
 - 1 % similarities between quotation marks
 - 0 % among the sources mentioned
- 8% Unrecognized languages
- 9% Texts potentially generated by AI

Document name: Artikel Zergha Gea Edyara 221020700040.docx
Document ID: ffb0e4b5c017a192a5175dff7f8c12ff4358fc7
Original document size: 249.34 KB

Submitter: UMSIDA Perpustakaan
Submission date: 2/19/2026
Upload type: interface
analysis end date: 2/19/2026

Number of words: 3,495
Number of characters: 26,514

Location of similarities in the document:



Sources of similarities

Main source detected

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx Artikel PSPI_Acopen_Submit #55f10c Comes from my group 15 similar sources	2%		Identical words: 2% (81 words)

Sources with incidental similarities

No.	Description	Similarities	Locations	Additional information
1	archive.umsida.ac.id Controlling Raw Material Inventory of Bolts Using EOQ Me... https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/8579/61593	< 1%		Identical words: < 1% (19 words)
2	hdl.handle.net Not All Attributions Are Self-Serving: A Preference for Agency ov... https://hdl.handle.net/11565/4071104	< 1%		Identical words: < 1% (20 words)
3	doi.org Peramalan Permintaan dengan Menerapkan Metode Autoregressive Int... https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i3.1117	< 1%		Identical words: < 1% (12 words)
4	doi.org Optimization of Rotogravure Ink Raw Material Inventory Using Dynamic ... https://doi.org/10.21070/ups.10066	< 1%		Identical words: < 1% (10 words)
5	jurnal.upnyk.ac.id Optimization And Analysis Of Copper Wire Raw Material Inve... http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi/article/download/5385/4126	< 1%		Identical words: < 1% (13 words)

Points of interest

Cost Optimization of Inventory Control Using Dynamic Programming
[Optimalisasi Biaya Pengendalian Persediaan Menggunakan Program Dinamis]

Zergha Gea Edyara1),



Tedjo Sukmono2)
1)Program

Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit
Comes from my group

Studi Teknik Industri,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia
2)Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email
Penulis Korespondensi:

archive.umsida.ac.id | Controlling Raw Material Inventory of Bolts Using EOQ Method to Ordering and Storage Costs: Pengendalian Persediaan Bahan Baku Baut Menggu...
<https://archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/download/8579/61593>

thedjoss@umsida.ac.id

Abstract.

Poor inventory control of raw materials can increase total costs due to discrepancies between purchasing quantities and actual demand.



A company using round bar AISI 4135 as raw material faces challenges in determining appropriate purchasing quantities for each period. This study aims to forecast raw material requirements based on historical data and to determine an optimal purchasing policy in order to minimize total inventory costs. Linear regression is employed to project raw material demand, and the results are further processed using Dynamic Programming with a backward recursive approach to determine the optimal purchasing quantity for each period.

The findings indicate that the total annual raw material requirement is 175,830 kg and that the implementation of Dynamic Programming results in a minimum total inventory cost of Rp 7,877,017,110 with a cost saving of 10.40%.
Keywords - Inventory Control, Linear Regression, Dynamic Programming, Cost Optimization, Round bar

Abstrak. Pengendalian persediaan bahan baku yang tidak terencana dengan baik dapat meningkatkan total biaya akibat ketidaksesuaian antara jumlah pembelian dan kebutuhan aktual.



Perusahaan yang menggunakan bahan baku round bar AISI 4135 menghadapi permasalahan dalam menentukan jumlah pembelian yang sesuai dengan kebutuhan setiap periode. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan kebutuhan bahan baku berdasarkan data historis serta menentukan kebijakan pembelian yang optimal guna meminimalkan total biaya persediaan. Metode regresi linear digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan bahan baku, kemudian hasilnya diolah menggunakan metode Dynamic Programming dengan pendekatan rekursif mundur untuk menentukan jumlah pembelian optimal setiap periode.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total kebutuhan bahan baku selama satu tahun sebesar 175.830 kg dan penerapan metode Dynamic Programming menghasilkan total biaya persediaan minimum sebesar Rp 7.877.017.110 dengan penghematan 10,40%.
Kata Kunci - Pengendalian Persediaan, Regresi Linear, Program Dinamis, Optimalisasi Biaya, Round bar
I. Pendahuluan
PT. MJM merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang manufaktur komponen peralatan migas.



Dalam proses produksinya, perusahaan menggunakan bahan baku logam berupa round bar. Berdasarkan data tahun 2025, bahan baku yang digunakan meliputi AISI 4135 (Ø 325 mm), AISI 4140 (Ø 115 mm), AISI 4340 (Ø 115 mm), AISI 4145 (Ø 127 mm), SS 410 (Ø 135 mm), dan SCM 440 (Ø 200 mm) dengan kebutuhan yang bervariasi setiap bulan. Dari berbagai jenis tersebut, round bar AISI 4135 dipilih sebagai fokus penelitian karena memiliki tingkat kebutuhan paling besar dan pola permintaan yang berfluktuasi signifikan, dengan kebutuhan bulanan antara 7.815–23.444 kg atau selisih sebesar 15.629 kg antarperiode, sehingga memerlukan pengendalian persediaan yang lebih optimal.

Fluktuasi permintaan bahan baku yang tidak menentu menyulitkan perusahaan dalam menentukan jumlah pemesanan setiap periode [1]. Oleh karena itu, diperlukan peramalan permintaan sebagai dasar untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku pada periode mendatang sebelum dilakukan pengendalian persediaan [2]. Beberapa metode pengendalian persediaan seperti Economic Order Quantity (EOQ), metode periodik, maupun model lot sizing statis telah banyak digunakan, namun metode tersebut umumnya mengasumsikan permintaan yang relatif stabil dan kurang mempertimbangkan variasi permintaan antarperiode [3]. Kondisi tersebut mendorong perlunya penerapan pendekatan pengendalian persediaan yang mampu menghasilkan keputusan optimal pada setiap periode [4]. Penelitian ini menerapkan metode Dynamic Programming karena mampu menyederhanakan penyelesaian permasalahan optimasi dengan memecah masalah utama menjadi serangkaian submasalah yang lebih kecil, sehingga solusi dapat diperoleh secara lebih efisien [5]. Dengan metode tersebut, penelitian ini bertujuan menentukan total biaya persediaan minimum serta jumlah pembelian dan tingkat persediaan round bar yang optimal setiap bulan bagi perusahaan [6]. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini di antaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh fadhli dkk (2023) membahas bahwa program dinamis terbagi menjadi dua jenis, yaitu deterministik dan probabilistik. Penyelesaiannya dapat dilakukan melalui pendekatan rekursif maju atau mundur untuk memperoleh keputusan optimal pada setiap tahap [4]. Selanjutnya, penelitian oleh subekti dkk (2023) yang menerapkan pendekatan dinamis deterministik pada industri manufaktur dan berhasil menekan biaya persediaan berlebih [7]. Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh lestari dkk (2024) menggunakan metode program dinamis untuk mengoptimalkan perencanaan produksi dan pengendalian persediaan, yang terbukti mampu menurunkan total biaya dan meningkatkan efisiensi keputusan pemesanan serta produksi tiap periode [8]. Berbeda dengan penelitian terdahulu tersebut yang umumnya membahas optimasi produksi atau pengendalian persediaan secara umum, penelitian ini secara khusus difokuskan pada pengendalian persediaan bahan baku round bar AISI 4135.



Penelitian ini mengombinasikan hasil peramalan permintaan dengan pendekatan Dynamic Programming untuk menentukan jumlah pemesanan optimal tiap periode sehingga diperoleh total biaya persediaan yang minimum.

Tujuan penelitian: (1) Mengetahui kebutuhan bahan baku round bar berdasarkan data historis yang diproyeksikan untuk periode penelitian. (2) Menentukan jumlah pembelian optimal untuk round bar AISI 4135. (3) Menghitung total biaya persediaan untuk memperoleh biaya persediaan minimum bagi perusahaan.

II. Metode

Forecasting

Peramalan (forecasting) merupakan proses untuk memperkirakan kebutuhan pada periode mendatang berdasarkan kuantitas, kualitas, dan waktu tertentu, sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen [9]. Proses ini menggunakan data masa lalu sebagai dasar penyusunan model matematis guna mendukung pengambilan keputusan yang optimal dan terstruktur [10].

Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linear, yang dimanfaatkan untuk meramalkan kebutuhan bahan baku round bar berdasarkan pola data historis yang tersedia. Analisis regresi digunakan untuk melihat hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor, sehingga dapat membantu memprediksi nilai respon pada periode mendatang [11]. Secara umum, analisis regresi berfungsi sebagai alat pemodelan untuk memahami keterkaitan antar variabel dan sering digunakan dalam peramalan [12]. Regresi linear dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Y = a + bX(1)$$

Sumber: [11]

Keterangan:

Y= Kebutuhan bahan baku round bar

X= Periode waktu

a= Konstanta

b= Koefisien regresi

Metode regresi linear dipilih karena mampu menunjukkan hubungan antara waktu dan kebutuhan bahan baku, sehingga tren permintaan dapat diproyeksikan secara jelas. Hasil peramalan ini kemudian menjadi dasar untuk menentukan jumlah pembelian optimal pada periode selanjutnya.

Dynamic Programming

Program dinamik merupakan suatu pendekatan matematis yang digunakan untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan yang dilakukan secara bertahap atau berurutan [13].

Permasalahan optimasi yang melibatkan berbagai variabel keputusan menjadi perhatian utama dalam kasus ini. Sebagai pendekatan yang bersifat logis, pemrograman dinamik memanfaatkan tahapan pengambilan keputusan untuk mencapai hasil yang paling optimal dalam aktivitas manufaktur [8].

Parameter persediaan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang ditentukan berdasarkan data historis perusahaan dan digunakan dalam perhitungan fungsi biaya pada model Dynamic Programming untuk memperoleh keputusan pemesanan optimal dengan total biaya persediaan minimum. Perumusan model program dinamik mencakup beberapa komponen utama,



yaitu stage, state variables, decision variables, fungsi tujuan,

fungsi transisi, fungsi pembatas, serta persamaan rekursif yang menghubungkan setiap tahap [14].

Stage merupakan tahap atau periode yang menjadi fokus analisis dalam permasalahan tersebut.

State variables State variables merupakan tingkat persediaan awal pada periode ke-n yang dinyatakan sebagai I_n .

Decision variables pada penelitian ini adalah jumlah pembelian bahan baku pada periode ke-n, yang dinyatakan sebagai X_n .

Menetapkan fungsi tujuan:

$$\text{Min } C = (2)$$

Sumber: [8], [14], [15]

Fungsi transisi merupakan mekanisme yang menggambarkan keterkaitan antara tahap yang satu dengan tahap berikutnya dalam proses pengambilan keputusan [16].

Fungsi pembatas menunjukkan rentang keputusan pemesanan agar tidak melampaui kapasitas gudang maupun kondisi persediaan pada periode tersebut. Formulasi matematisnya, yaitu:

$$I_n + S_n - G \leq X_n \leq I_n + S_n(3)$$

Sumber: [8], [15], [16]

Program dinamis diselesaikan melalui perhitungan rekursif pada setiap tahap, di mana keputusan optimal pada suatu tahap diperoleh dengan menambahkan hasil terbaik tahap tersebut terhadap hasil optimal dari tahap sebelumnya [15]. Persamaan rekursif untuk menentukan nilai optimal dapat ditulis sebagai berikut:



$$f_n(I_n) = \{B(i + x - S_n) + c(x) + f_{n+1}(i + x - S_n)\}, n = 12, 11, 10, \dots, 1(4)$$

Sumber:

[6], [8], [15]

Keterangan:

$f_n(i)$ = biaya minimum mulai periode n sampai akhir jika persediaan awal = i

X_n = Keputusan pembelian pada periode ke-n S_n = Permintaan periode ke-n (hasil peramalan 2026) I_n = Tingkat persediaan pada periode ke-n

I_{n+1} = Tingkat persediaan pada akhir periode ke-n atau awal periode ke-n+1

A= Biaya pembelian per unit (variabel cost)

B= Biaya penyimpanan per unit (holding cost) $c(x)$ = Biaya pembelian pada periode ke-n dengan $c(x) = A \cdot x$

f_{n+1} = Biaya minimum periode berikutnya

Penelitian ini dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur, sehingga diperlukan penyusunan alur kerja untuk mempermudah proses pelaksanaannya. Oleh karena itu, dibuat sebuah flowchart yang menggambarkan tahapan-tahapan penelitian secara keseluruhan. Adapun alur penelitian tersebut disajikan pada gambar 1.

□

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. Hasil dan Pembahasan

Forecasting – Metode Regresi Linear

Metode regresi linear digunakan untuk meramalkan kebutuhan bahan baku berdasarkan data historis dengan menganalisis hubungan antara periode waktu (X) dan jumlah kebutuhan bahan baku (Y). Metode ini dipilih karena mampu menggambarkan kecenderungan (tren) data secara sederhana dan sistematis, sehingga hasil peramalan dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengendalian persediaan menggunakan metode Dynamic Programming.

Dalam perhitungan peramalan menggunakan metode regresi linear, pengolahan data dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel untuk memperoleh nilai ramalan serta tingkat kesalahan peramalan. Hasil perhitungan peramalan kebutuhan bahan baku round bar AISI 4135 beserta evaluasi kesalahan peramalan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Peramalan dan Evaluasi Kebutuhan Round bar AISI 4135 Berdasarkan Data Historis

Periode X RB AISI 4135 (Ø 325 mm) $\hat{Y}$ | Error | APE (%)

Jan 1 23444 14.878 8566,038 0,3654

Feb 2	15629	14.837	792,031	0,0507
Mar 3	11722	14.796	3073,976	0,2622
Apr 4	7815	14.755	6939,983	0,888
Mei 5	7815	14.714	6898,99	0,8828
Jun 6	15629	14.673	956,003	0,0612
Jul 7	19537	14.632	4904,997	0,2511
Agu 8	11722	14.591	2869,01	0,2448
Sep 9	15629	14.550	1078,983	0,069
Okt 10	19537	14.509	5027,976	0,2574
Nov 11	11722	14.468	2746,031	0,2343
Des 12	15629	14.427	1201,962	0,0769
Total	175830		45055,98	

Tabel 2. Nilai Kesalahan Peramalan Kebutuhan Round bar AISI 4135

Ukuran Error Nilai

MAD 3.754,66

MAPE 30,36%

MSE 20.653.947

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, diperoleh nilai MAD sebesar 3.754,66, nilai MAPE sebesar 30,36%, dan nilai MSE sebesar 20.653.947. Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa model peramalan menggunakan metode regresi linear memiliki tingkat akurasi yang cukup dan masih layak digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku round bar AISI 4135.

Dynamic Programming – Rekursif Mundur

Dengan memanfaatkan hasil peramalan yang telah diperoleh, pengendalian persediaan dilakukan menggunakan pendekatan Dynamic Programming untuk menentukan jumlah pembelian optimal pada setiap periode dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan. Model yang digunakan bersifat deterministik karena nilai permintaan telah diketahui berdasarkan hasil peramalan dan diselesaikan dengan rekursif mundur, yaitu perhitungan dimulai dari periode terakhir hingga periode awal sehingga keputusan pembelian yang dihasilkan lebih efisien dan optimal.

Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dirumuskan untuk meminimalkan total biaya persediaan selama satu tahun yang mencakup biaya tetap pemesanan, biaya pembelian/kg, dan biaya penyimpanan per kg/periode.

Min C = (5)

Sumber: [8], [14], [15]

Keterangan:

C= Total biaya persediaan selama 12 bulan

Xn= Jumlah pembelian periode ke-nc(Xn)= Biaya pemesanan dan pembelian pada periode ke-n, dengan c(Xn) = cδ(Xn) + AXn

c= Biaya pemesanan tetap (Rp 10.000.000)

A= Biaya pembelian/kg (Rp 47.400)

B= Biaya penyimpanan per/kg/periode (Rp 790)

In+1= Persediaan akhir periode ke-n

δ(Xn)= 1 jika Xn > 0, dan 0 jika Xn = 0

Fungsi Pembatas

Jumlah pembelian harus memenuhi kebutuhan periode dan tetap berada dalam batas kapasitas gudang, yang dirumuskan sebagai:

In + Sn – G ≤ Xn ≤ In + Sn

Persediaan tidak melebihi kapasitas penyimpanan gudang, yaitu:

0 ≤ In ≤ 15000

Jumlah pembelian tidak melebihi kapasitas pembelian per periode, yaitu:

0 ≤ Xn ≤ 15000

Prosedur perhitungan Dynamic Programming

Tahap selanjutnya adalah menerapkan metode Dynamic Programming selama 12 periode untuk menentukan jumlah pembelian bahan baku dengan total biaya persediaan minimum.

Perhitungan dilakukan secara bertahap pada setiap periode dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, biaya pembelian, dan biaya penyimpanan. Melalui prosedur ini, diperoleh

kebijakan pembelian yang optimal untuk satu tahun perencanaan.

Tahap 12 (Periode Desember)

Pada tahap ini dipertimbangkan beberapa alternatif kebijakan pembelian yang didasarkan pada variasi tingkat persediaan awal bahan baku round bar AISI 4135 di gudang, yaitu sebesar 0, 1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 7500, 9000, 10500, 12000, 13500, dan 15.000 kg. Jadi, pada tahap ini persamaan rekursifnya yaitu:

(6)

Sumber: [17]

Pada tahap ke-12 dilakukan perhitungan fungsi biaya untuk setiap alternatif state persediaan awal yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses rekursif mundur untuk menghitung tahap ke-11.

f12(0) = 10.000.000 + 47.400(15000) = 721.000.000

f12(1500) = 10.000.000 + 47.400(13500) = 649.900.000

f12(3000) = 10.000.000 + 47.400(12000) = 578.800.000

f12(4500) = 10.000.000 + 47.400(10500) = 507.700.000

f12(6000) = 10.000.000 + 47.400(9000) = 436.600.000

f12(7500) = 10.000.000 + 47.400(7500) = 365.500.000

f12(9000) = 10.000.000 + 47.400(6000) = 294.400.000

f12(10500) = 10.000.000 + 47.400(4500) = 223.300.000

f12(12000) = 10.000.000 + 47.400(3000) = 152.200.000

f12(13500) = 10.000.000 + 47.400(1500) = 81.100.000

f12(15000) = 0

Tahap 11-1 (Periode November-Januari)

Perhitungan metode Dynamic Programming dilakukan dengan pendekatan rekursif mundur yang dimulai dari tahap ke-12 hingga tahap ke-1. Pada setiap tahap dihitung fungsi biaya untuk seluruh alternatif state persediaan, kemudian dipilih keputusan pembelian yang menghasilkan biaya minimum sebagai dasar perhitungan pada tahap sebelumnya. Hasil perhitungan dari tahap ke-11 hingga tahap ke-1 yang memuat keputusan optimal pada setiap tahap ditampilkan pada tabel-tabel berikut.

Tabel 3. Perhitungan Tahap 11

□

Tabel 4. Perhitungan Tahap 10

□

Tabel 5. Pehitungan Tahap 9

□

Tabel 6. Pehitungan Tahap 8

□

□

Tabel 7. Pehitungan Tahap 7

□

Tabel 8. Pehitungan Tahap 6

□

□

Tabel 9. Pehitungan Tahap 5

□

Tabel 10. Pehitungan Tahap 4

□

Tabel 11. Pehitungan Tahap 3

□

□

Tabel 12. Pehitungan Tahap 2

□

Tabel 13. Pehitungan Tahap 1

□

Berdasarkan hasil perhitungan rekursif mundur dari tahap ke-12 hingga tahap ke-1, diperoleh keputusan pembelian optimal pada setiap periode yang menghasilkan nilai fungsi biaya minimum. Proses pemilihan keputusan dilakukan dengan membandingkan seluruh alternatif pada setiap state dan memilih kombinasi yang memberikan total biaya terkecil sebagai dasar perhitungan tahap sebelumnya. Rangkaian keputusan tersebut membentuk jalur solusi optimal selama 12 periode yang selanjutnya ditampilkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Jalur Solusi Optimal Metode Dynamic Programming

□

□

Berdasarkan Tabel 14 tersebut, dapat diketahui hasil penjadwalan pembelian bahan baku round bar AISI 4135 selama satu tahun (Januari–Desember 2026) yang diperoleh melalui metode Dynamic Programming dengan pendekatan rekursif mundur. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa keputusan pembelian optimal pada setiap periode telah disesuaikan dengan kebutuhan permintaan serta mempertimbangkan biaya pembelian dan biaya penyimpanan sehingga menghasilkan total biaya minimum. Pergerakan persediaan antarperiode mengikuti state yang telah ditentukan dalam discretisasi model dan menunjukkan transisi yang konsisten pada setiap tahap. Pada akhir periode perencanaan masih terdapat sisa persediaan sesuai hasil proyeksi kebutuhan yang tetap berada dalam batas kapasitas sistem. Berdasarkan hasil tersebut, total biaya minimum perencanaan pembelian selama satu tahun diperoleh sebesar Rp 7.877.017.110 sehingga kebijakan yang dihasilkan dapat dinyatakan optimal.

Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Penerapan Dynamic Programming

Kondisi Sebelum menggunakan Metode Program Dinamik

Sebelum penerapan metode Dynamic Programming, perusahaan melakukan pembelian bahan baku berdasarkan kebijakan operasional sebelumnya tanpa mempertimbangkan optimasi total biaya persediaan. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan kelebihan persediaan yang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan. Berikut Tabel 6. kondisi pembelian bahan baku sebelum menggunakan metode Dynamic Programming.

Tabel 15. Data Jumlah Permintaan dan Pembelian Periode Januari-Desember 2025

Bulan	Demand (Aktual)	Pembelian	Persediaan Akhir	Biaya Beli	Biaya Simpan	Total
Jan-25	23.444	31.258	7.814	Rp 1.481.629.200	Rp 6.173.060	Rp 1.487.802.260
Feb-25	15.629	15.629	7.814	Rp 740.814.600	Rp 6.173.060	Rp 746.987.660
Mar-25	11.722	11.722	7.814	Rp 555.622.800	Rp 6.173.060	Rp 561.795.860
Apr-25	7.815	7.815	7.814	Rp 370.431.000	Rp 6.173.060	Rp 376.604.060
Mei-25	7.815	11.722	11.721	Rp 555.622.800	Rp 9.259.590	Rp 564.882.390
Jun-25	15.629	15.629	11.721	Rp 740.814.600	Rp 9.259.590	Rp 750.074.190
Jul-25	19.537	19.537	11.721	Rp 926.053.800	Rp 9.259.590	Rp 935.313.390
Agu-25	11.722	7.815	7.814	Rp 370.431.000	Rp 6.173.060	Rp 376.604.060
Sep-25	15.629	15.629	7.814	Rp 740.814.600	Rp 6.173.060	Rp 746.987.660
Okt-25	19.537	19.537	7.814	Rp 926.053.800	Rp 6.173.060	Rp 932.226.860
Nov-25	11.722	15.629	11.721	Rp 740.814.600	Rp 9.259.590	Rp 750.074.190
Des-25	15.629	11.722	7.814	Rp 555.622.800	Rp 6.173.060	Rp 561.795.860
Total	175.830	183.644		Rp 8.704.725.600	Rp 86.422.840	Rp 8.791.148.440

Berdasarkan Tabel 15, perusahaan mengalami kelebihan pembelian sebesar 7.815 kg selama periode 12 bulan sebelumnya. Selisih tersebut menunjukkan adanya kelebihan persediaan yang berpotensi meningkatkan biaya penyimpanan. Dari perhitungan biaya yang terdiri atas biaya pembelian dan biaya penyimpanan, diperoleh total biaya persediaan sebelum menggunakan metode Dynamic Programming sebesar Rp 8.791.148.440. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kebijakan pembelian yang diterapkan sebelumnya masih menghasilkan biaya persediaan yang relatif besar karena belum dilakukan optimasi terhadap kombinasi jumlah pembelian dan tingkat persediaan setiap periode.

Kondisi setelah menggunakan Metode Dynamic Programming

Setelah dilakukan optimasi menggunakan metode Dynamic Programming pendekatan rekursif mundur, diperoleh kebijakan pembelian optimal untuk setiap periode yang mampu meminimalkan total biaya persediaan. Berikut Tabel 7, hasil perhitungan optimal menunjukkan bahwa jumlah pembelian pada setiap periode telah disesuaikan dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, biaya pembelian per kg, serta biaya penyimpanan per kg per periode.

Tabel 16. Perbandingan Total Biaya Persediaan

Keterangan Sebelum DP Setelah DP

Total Biaya Rp 8.791.148.440 Rp 7.877.017.110

Penghematan Rp 914.131.330
Persentase Efisiensi Biaya 10,40%

Berdasarkan tabel 7, terlihat bahwa penerapan metode Dynamic Programming mampu menurunkan total biaya persediaan sebesar Rp 914.131.330 atau 10,40% dibandingkan kebijakan sebelumnya. Penghematan tersebut terjadi karena metode Dynamic Programming mampu menentukan kombinasi pembelian dan tingkat persediaan yang optimal pada setiap periode sehingga biaya penyimpanan dapat ditekan tanpa mengganggu pemenuhan kebutuhan permintaan tahunan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan optimasi yang digunakan lebih efektif dalam mengendalikan biaya persediaan dibandingkan kebijakan pembelian konvensional perusahaan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, peramalan kebutuhan bahan baku round bar AISI 4135 untuk periode penelitian sebesar 175.830 kg selama satu tahun dengan kebutuhan bulanan berkisar antara 13.935 kg hingga 14.386 kg. Hasil tersebut digunakan sebagai dasar dalam perencanaan persediaan. Penerapan metode Dynamic Programming dengan pendekatan rekursif mundur menghasilkan keputusan pembelian optimal sebesar 13.500 kg pada sebagian besar periode dengan pergerakan persediaan yang konsisten sesuai state yang telah ditentukan dalam model. Total biaya persediaan setelah menggunakan metode Dynamic Programming sebesar Rp 7.877.017.110 lebih rendah dibandingkan kebijakan perusahaan sebelumnya sebesar Rp 8.791.148.440 sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp 914.131.330 atau 10,40%. Dengan demikian, metode Dynamic Programming terbukti mampu mengoptimalkan total biaya persediaan bahan baku round bar AISI 4135 dibandingkan kebijakan sebelumnya.

Ucapan Terima Kasih

Penyusunan artikel ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo serta perusahaan PT. MJM yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian tugas akhir.

Referensi

[1]I. Mevia and H. Purnomo, "Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Terhadap Proses Produksi Di Ras Design Interior," Simposium Manajemen dan Bisnis II, vol. 2, pp. 1617–1629, 2023.

[2]N. T. Qurniawan and T. Sukmono,

3

doi.org | Peramalan Permintaan dengan Menerapkan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) pada Industri Beton
<https://doi.org/10.55826/jrmit.v4i3.1117>

"Peramalan Permintaan dengan Menerapkan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) pada Industri

Beton," Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, vol. 4, no. 3, pp. 1024–1032, 2025.

[3]A. K. Sharma, "A Comparative Analysis of Inventory Models: Evaluating the Economic Order Quantity (EOQ) Model with Constant Demand versus Variable Demand Rates,"



Journal of Ravishankar University, vol. 38, no. 1, pp. 61–66, 2025, doi: 10.52228/jrub.2025-38-1-4.

[4]R. Fadhli, Suherman, M. Isnaini Hadiyul Umam, Anwardi, and M. Nazaruddin,

"Analisis Persediaan Pupuk Anorganik Dan Organik Menggunakan Metode Pemrograman Dinamis," Journal of Information Technology and Computer Science, vol. 6, no. 1, pp. 44–52, 2023.

[5]Taha and A. Hamdy, Operations Research: An Introduction, 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education,



Inc., 2007.

[6]A. N. Rizky,

"Program Dinamik Pada Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan PT Ganesha Abaditama,"

Jurnal Optimasi Teknik Industri, vol. 03, no. 01, pp. 14–18, 2021.

[7]Subekti and Y.

4

doi.org | Optimization of Rotogravure Ink Raw Material Inventory Using Dynamic Program Methods and Always Better Control
<https://doi.org/10.21070/ups.10066>

Nursyanti,
"Optimasi Persediaan Dengan Pendekatan Deterministik Dinamis pada Industri Manufaktur,"
Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan,

vol. 2, pp. 8–18, 2023.

[8]B. Lestari and S. Sawaluddin, "Penerapan ProgramDinamik untuk Mengoptimalkan Total Biaya dalam Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan," Jurnal Matematika dan Ilmu Pengelatuan Alam,



vol. 2, no. 2, pp. 200–218, 2024, doi: 10.59581/konstanta-widyakarya.v2i2.3470.

[9]Nasution and Arman Hakim,

Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Pertama. Surabaya: Guna Widya, 2003.

[10]D. F. Asfan and I. M.



Ghooniyah,

"Analisis Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Manjakani dan Kunci Pepet pada Pembuatan Produk Jamu Madura," PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), vol. 8, no. 1, pp. 35–45, 2024,



doi: 10.21070/prozima.v8i1.1689.

[11]Weisberg Sanford, Applied Linear Regression,
3rd ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons,



Inc., 2005. [Online]. Available: www.copyright.com.

[12]Alaa Mohammed Ali Mustafa, Aseel Muslim Iesa, Zainab Fali Hamza,

and Kareem Khalaf Aazer, "Comparison of Simple Linear Regression and Binary Logistic Linear Regression for Digital Image Segmentation," Iraqi Statisticians Journal,



vol. 2, pp. 271–276, 2025, doi: 10.62933/qn001441.

[13]Pangestu Subagyo, Marwan Asri, and T. Hani Handoko,

Dasar Dasar Operation Research, 2nd ed. Yogyakarta: PT. BPFE, 2000.

[14]Adatika Lisa and Darsono Suseno, "Optimasi Operasi Waduk Dolok dengan Program Dinamik,"



Jurnal Riset dan Konseptual, vol. 6, no. 1, pp. 205–215, 2021, doi: 10.28926/briliant.

[15]N. Herawati, I. Arofah, and B. Arnawisuda Ningsi,

"Optimasi Produksi Tahu Dengan Menggunakan Metode Program Dinamik,"

Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, vol. 2, no. 1, pp. 34–44, 2021, doi: 10.46306/lb.v2i1.

[16]A.

I. Pratiwi, A. Z. Wathoni, D. Adetia, and A. R. Nur



ohman,

"Optimasi



jurnal.upnyk.ac.id | Optimization And Analysis Of Copper Wire Raw Material Inventory For Magnetic Process With Dynamic Programming Method

<http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi/article/download/5385/4126>

dan Analisis Persediaan Bahan Baku Kawat Tembaga Untuk Proses Magnetic Dengan Metode Pemrograman

Dinamis,"

OPSI, vol. 14, no. 2, pp. 208–219, 2021, doi: 10.31315/opsi.v14i2.

5385.

[17]L. Winston, Operations Research: Applications and Algorithms, 4th ed. Arizona: University of Arizona, 2004.



Artikel PSPI_Acopen_Submit.docx | Artikel PSPI_Acopen_Submit

♥ Comes from my group

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.