



Analysis report

Compilatio Magister+ | UMSIDA

Nisfi Laili Rokhmah_221020700032_Skripsi (1)

ID : d9d6a5932c30bcbcf3bb67d1e20192133585b0e0



19%

Suspicious texts

File name : Nisfi Laili

Rokhmah_221020700032_Skripsi (1).txt

Original file size : 644 KB

Number of words : 4,118

Number of characters : 32111

Submitter : UMSIDA Perpustakaan

Submission date : March 17, 2026

Upload type : interface

analysis end date : March 17, 2026



Summary (section 1/3)

Location of suspect texts in the document :



Included in the suspicious text score :



Similarities

17%

Syntactics 17%

Semantics Not measured

Passages with similarities to sources found in different collections.



AI detection

2%

Texts with stylistically similar formulations to AI-generated text. This rate is an indicator, not proof. Check with the author that he/she has mastered the knowledge mentioned in the document.



Unrecognized languages

3%

Passages in which some of the vocabulary used is not part of the language dictionary. This may be an attempt by the author to modify the text to make detection impossible.



Not included in the percentage of suspicious texts :



Texts between quotes

Passages between quotation marks, often revealing a quotation.

0%

 **Similarities**

17%

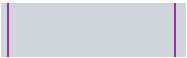
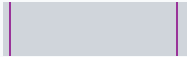
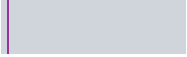
Passages with similarities to sources found in different collections.



Main source detected

No.		Description	Similarities	Locations
1		The Design and Build Household Scale Briquet... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/d... 	16%	
2		archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/d... 	16%	
3		Implementation of Leadership Style of Deltras... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/d... 	16%	
4		archive.umsida.ac.id archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/d... 	15%	
7		Controlling Raw Material Inventory of Bolts... archive.umsida.ac.id/index.php/archive/preprint/d... 	<1%	

Source with incidental similarities

No.		Description	Similarities	Locations
5		fst.umsida.ac.id fst.umsida.ac.id/wp-content/uploads/2024/02/Te... 	<1%	
6		Artikel HbA1c Association With... #04f7df 💎 Comes from my group	<1%	
8		Artikel Jurnal (1) #fbbec7 💎 Comes from my group	<1%	

No.	Description		Similarities	Locations
9		Analysis Of Raw Material Inventory Forecastin... doi.org /10.37676/jmea.v5i1.1142 	<1%	



1  

Page | 1

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.



Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.

Implementation Dynamic Programs to Optimize Total Inventory

Control Costs

[Penerapan Program Dinamis Untuk Mengoptimalkan Total Biaya

Pengendalian Persediaan]

Nisfi Laili Rokhmah¹⁾, Tedjo Sukmono²⁾

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

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

*Email Penulis Korespondensi: thedjoss@umsida.ac.id

Abstract. The company encounters challenges due to monthly demand fluctuations

1,2,
7 



and discrepancies between raw material

requirement and availability, which may lead to either surplus or shortage of inventory and consequently increase

production and holding costs. This research aims to optimize raw material inventory control and minimize total

inventory costs at PT XYZ, as well as recommendations for improvements. To overcome these challenges, the study

applies a dynamic programming approach using backward recursion to determine optimal production decisions for

each period by considering production costs, holding costs, and monthly demand levels. The analysis utilizes one year

of demand data, amounting to 40.007 tons. The computational procedure is performed sequentially, beginning from

the final period and progressing backward to the initial period, in order to obtain the set of decisions that result in

the lowest total cost. The result of the study shows that the application of this method is able to optimize raw materials

of 5.000 tons and produce a minimum total inventory control cost of IDR 57.719.640.000 for one year, thereby

increasing the efficiency of production planning and supporting more precise, systematic, and measurable decision

making.

Keywords – Inventory Control, Dynamic Programming, Total Inventory Cost

Abstrak. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah fluktuasi permintaan setiap bulan serta ketidakseimbangan

antara kebutuhan dan ketersediaan bahan baku yang berpotensi menimbulkan kelebihan maupun kekurangan

persediaan sehingga meningkatkan biaya produksi dan biaya penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk

mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku dan meminimalkan total biaya persediaan di PT XYZ serta

rekomendasi perbaikan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut penelitian ini menerapkan metode program dinamis

dengan pendekatan rekursif mundur dalam menentukan keputusan produksi yang optimal pada setiap periode

berdasarkan komponen biaya produksi, biaya simpan, dan jumlah permintaan bulanan. Data yang digunakan berupa

data permintaan selama satu tahun dengan total 40.007 ton. Proses perhitungan dilakukan secara bertahap, dimulai

dari periode terakhir hingga periode awal, untuk memperoleh kombinasi keputusan yang menghasilkan total biaya

mimum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ini mampu mengoptimalkan bahan baku sebesar

5.000 ton dan menghasilkan total biaya minimum pengendalian persediaan sebesar Rp 57.719.640.000 selama satu

tahun, sehingga dapat meningkatkan efisiensi perencanaan produksi serta mendukung pengambilan keputusan yang

lebih tepat, sistematis, dan terukur.

Kata Kunci – Pengendalian Persediaan, Program Dinamis, Total Biaya Persediaan

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan persediaan merupakan salah satu aspek penting dalam industri manufaktur karena sangat

mempengaruhi kelancaran kegiatan operasional perusahaan. Hal ini menjadi semakin penting bagi perusahaan yang

memproduksi barang dalam skala besar, di mana ketersediaan bahan baku harus selalu terjaga agar proses produksi

dapat berjalan tanpa hambatan. Selain untuk memastikan kelangsungan proses produksi, pengelolaan persediaan yang

dilakukan secara tepat juga dapat meningkatkan efisiensi operasional serta membantu perusahaan dalam

mengendalikan dan menekan biaya secara keseluruhan [1]. Sebaliknya, apabila jumlah persediaan yang dimiliki

perusahaan tidak mencukupi, kondisi tersebut dapat menimbulkan berbagai dampak yang merugikan, seperti

munculnya biaya tambahan akibat terhambatnya proses produksi atau terjadinya kekurangan bahan baku. Oleh karena

itu, perusahaan perlu menerapkan strategi serta metode pengendalian yang tepat agar pengelolaan persediaan bahan

baku dapat dilakukan secara efektif, sehingga jumlah persediaan tetap terjaga pada tingkat yang optimal [2]. Pada

dasarnya, setiap perusahaan didirikan dengan harapan memperoleh keuntungan. Untuk mewujudkan tujuan tersebut,

perusahaan perlu menjalankan aktivitas operasional secara efektif dan terarah. Selain itu, perusahaan juga harus

memiliki misi serta strategi yang jelas agar dapat menjadi pedoman dalam menentukan setiap kebijakan, keputusan.

<mailto:thedjoss@umsida.ac.id>

2 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.



maupun tindakan yang diambil [3]. Mengelola persediaan secara tepat bukanlah hal yang mudah. Apabila jumlah

persediaan terlalu besar, kondisi tersebut dapat menyebabkan banyak dana perusahaan tertahan dalam bentuk

persediaan. Selain itu, biaya penyimpanan juga akan meningkat dan risiko kerusakan atau penurunan kualitas bahan

baku menjadi lebih besar [4]. Kondisi serupa juga dialami oleh PT XYZ dalam menjalankan proses produksinya yang

dipengaruhi oleh keterbatasan pasokan bahan baku. Bahan baku utama berupa semen digunakan dengan total

mencapai 40.007 ton. Namun, pada beberapa periode masih ditemukan penggunaan bahan baku yang melampaui

standar yang telah ditetapkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses perencanaan dan pengendalian material belum

berjalan secara optimal, sehingga berpotensi menimbulkan pemborosan sumber daya serta meningkatkan dampak

terhadap lingkungan [5]. Perusahaan perlu mempertimbangkan setiap keputusan yang berkaitan dengan pengadaan

persediaan secara hati-hati, karena setiap tindakan yang diambil dapat menimbulkan berbagai jenis biaya. Biaya

tersebut tidak hanya berasal dari pembelian bahan baku, tetapi juga meliputi biaya pemesanan serta biaya

penyimpanan selama persediaan berada di dalam gudang [6]. Agar perusahaan mampu meraih sekaligus

mempertahankan keunggulan dalam persaingan, peran manajemen operasional menjadi sangat krusial. Melalui fungsi

inilah proses penciptaan produk dilakukan, yang pada akhirnya menentukan keberlangsungan usaha. Setiap

perusahaan, baik berskala kecil maupun besar, sangat bergantung pada pengelolaan operasional yang efektif agar

produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan kebutuhan pasar [7]. Salah satu metode analisis

yang dapat digunakan adalah program dinamis, yaitu suatu pendekatan yang memecahkan permasalahan dengan

membaginya ke dalam beberapa tahap pengambilan keputusan. Secara umum, program dinamis merupakan teknik

matematis yang dimanfaatkan untuk menyusun dan menentukan rangkaian keputusan yang saling berkaitan sehingga

dapat diperoleh solusi yang paling optimal.[8]. Pemrograman dinamis (dynamic programming) merupakan salah satu

metode dalam pemecahan masalah yang dilakukan dengan membagi permasalahan menjadi beberapa tahap. Pada

setiap tahap terdapat keputusan yang saling berkaitan dengan tahap lainnya. Prinsip utama metode ini adalah bahwa

solusi yang optimal dapat diperoleh melalui rangkaian keputusan yang disusun secara sistematis dan berurutan. Istilah

program dinamis digunakan karena proses perhitungannya biasanya disajikan dalam bentuk tabel pada setiap tahap,

sehingga alur perhitungan serta keseluruhan proses pencarian solusi dapat dipahami dengan lebih terstruktur dan

mudah ditelusuri [9]. Tujuan utama penggunaan metode program dinamis adalah untuk membantu menyelesaikan

permasalahan optimasi dengan membaginya ke dalam beberapa tahap keputusan. Pendekatan ini sejalan dengan

prinsip dasarnya, yaitu memecah masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana sehingga

proses penentuan solusi dapat dilakukan dengan lebih mudah, terstruktur, dan sistematis [10].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ayu, metode Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu

pendekatan dalam pengendalian persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang

paling ekonomis. Melalui metode ini, perusahaan dapat memperkirakan jumlah pemesanan yang sesuai dengan

mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dengan demikian, perusahaan

dapat mengelola persediaan secara lebih efisien sehingga total biaya persediaan dapat diminimalkan [11]. Dalam

penelitian yang dilakukan oleh Devita dijelaskan bahwa program dinamis (dynamic programming) merupakan salah

satu metode matematis yang digunakan untuk menentukan keputusan paling optimal dari berbagai alternatif keputusan

yang saling berkaitan. Pendekatan ini memungkinkan proses pengambilan keputusan disusun secara lebih sistematis,

sehingga solusi yang dihasilkan dapat menjadi lebih efektif dan tepat [12]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh

Zhein dijelaskan bahwa pemrograman dinamis (dynamic programming) merupakan salah satu metode yang relatif

fleksibel jika dibandingkan dengan berbagai model dan pendekatan matematis lainnya dalam bidang riset operasi.

Tingkat fleksibilitas tersebut memungkinkan metode ini diterapkan pada berbagai jenis permasalahan dengan

karakteristik yang berbeda-beda [13]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rachma dijelaskan bahwa penerapan

Dynamic Programming dapat membantu menjaga kelancaran proses produksi sehingga perusahaan mampu memenuhi

permintaan konsumen secara tepat waktu. Selain itu, metode ini juga berperan dalam membantu perusahaan

mengendalikan biaya produksi agar tetap berada pada tingkat yang efisien [14]. Penelitian ini bertujuan untuk

memperoleh pengendalian persediaan bahan baku yang lebih optimal serta menekan total biaya persediaan di PT XYZ.

Selain itu, penelitian ini juga memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan perusahaan untuk

meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan.

II. METODE

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ Bertempat di Jl. Raya Kejapanan Melikan, Kejapanan, Kecamatan Gempol,

Pasuruan, Jawa Timur, yang bergerak dibidang industri manufaktur dan konstruksi, khususnya produksi dan

pemasaran beton pracetak (precast concrete). Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan, dari bulan Juli tahun 2025

sampai dengan bulan November tahun 2025. Data yang digunakan yakni pengumpulan data historis terkait permintaan

dan persediaan bahan baku. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Program Dinamis

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

(Dynamic Programming) yang bertujuan untuk menghitung nilai produksi dan pengendalian persediaan bahan baku

yang optimal untuk meminimalkan total biaya persediaan di PT. XYZ

2. Tahapan Penelitian

Berikut adalah tahapan penelitian yang digunakan dalam menganalisis permasalahan pada penelitian ini.

A. Dynamic Programming

Dynamic Programming dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan pemodelan untuk menggambarkan sistem

yang memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Pendekatan ini ditandai dengan adanya perubahan kondisi sistem

secara bertahap dari waktu ke waktu serta adanya keterkaitan antar komponen yang saling memengaruhi. Melalui

pemodelan tersebut, perusahaan dapat memperkirakan berbagai kemungkinan yang mungkin terjadi serta menyusun

kebijakan yang lebih tepat berdasarkan hasil analisis atau simulasi yang dihasilkan dari model tersebut [15].

Pendekatan sistem dinamis merupakan salah satu metode yang sesuai untuk digunakan dalam menganalisis sekaligus

merancang sistem yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi. Dalam penerapannya, sering kali muncul berbagai

keterbatasan atau kendala yang berada di luar kendali, sehingga setiap perubahan pada batasan tersebut dapat

memengaruhi pola serta kinerja sistem secara keseluruhan [16]. Permasalahan pengambilan keputusan yang terjadi

dalam beberapa tahap biasanya dipecah menjadi beberapa submasalah yang disusun secara sistematis dan saling

berkaitan. Dalam pengelolaan persediaan, terdapat beberapa parameter yang digunakan sebagai dasar dalam proses

perencanaan dan pengendalian untuk menentukan kebijakan yang paling tepat. Parameter tersebut meliputi biaya

permintaan, biaya pemesanan atau produksi, biaya penyimpanan, waktu tunggu (lead time), serta jumlah persediaan

awal. Dengan mempertimbangkan seluruh faktor tersebut secara menyeluruh, perusahaan dapat mengendalikan total

biaya persediaan sekaligus meminimalkan risiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok.

Rumus rekursif mundur :

$$F_n(I_n) = \min \{ (A X_n + B(I_n)) + f_{n+1}(I_n + S_n - X_n) \}$$

.....(2)

Sumber : [17]

Keterangan:

$f_n(I_n)$: Biaya produksi minimum pada tahap n dalam jumlah persediaan I

S $A x_n$: Biaya produksi X dalam tahap n

$B(I_n)$: Biaya yang dikenakan pada tahap n untuk jumlah persediaan I

S_n : Jumlah permintaan atau penjualan pada tahap n

Dengan tujuan memperoleh solusi yang paling optimal, pemrograman dinamis membantu menyederhanakan

permasalahan yang kompleks melalui pendekatan optimasi yang terstruktur. Dalam prosesnya, setiap keputusan

dianalisis secara bertahap dan berurutan, sehingga membentuk rangkaian proses



optimasi yang melibatkan beberapa

keputusan yang saling berkaitan hingga diperoleh hasil yang paling baik [18]. Oleh karena itu, perusahaan perlu

menyusun perencanaan yang matang serta menerapkan pengendalian persediaan secara tepat agar proses produksi

dapat berjalan dengan lancar tanpa mengalami hambatan. Melalui pengelolaan persediaan yang baik, perusahaan juga

dapat menekan sekaligus mengoptimalkan total biaya persediaan yang timbul [19]. Pada dasarnya, sistem

pengendalian persediaan yang efektif tidak hanya bertujuan untuk mengurangi jumlah persediaan seminimal mungkin,

tetapi lebih menekankan pada upaya menjaga keseimbangan agar persediaan tidak berlebihan maupun kurang dari

kebutuhan. Agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan secara terstruktur dan sesuai dengan tahapan yang telah

direncanakan, diperlukan gambaran alur kegiatan yang jelas. Oleh karena itu, disusun sebuah diagram alir yang

menggambarkan urutan langkah penelitian mulai dari tahap awal hingga tahap akhir. Diagram tersebut ditampilkan

pada Gambar 1 sebagai keseluruhan proses penelitian yang dilakukan.

Mulai

nStudi Literatur nStudi Lapangan

Identifikasi dan Perumusan Masalah

A

h

4 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

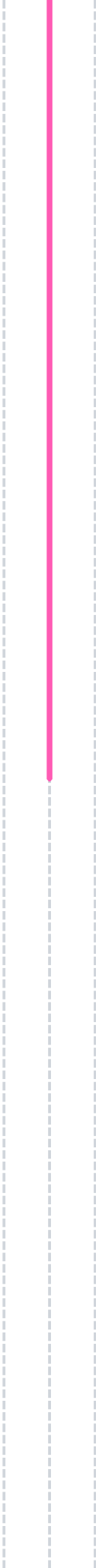
Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.



Tidak

Ya



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan pada Gambar 1, penelitian ini diawali dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur untuk

memperoleh gambaran mengenai kondisi pengendalian persediaan bahan baku di perusahaan serta landasan teori yang

Menghitung Parameter Persediaan

Perhitungan Dynamic Programming

Analisis Hasil dan Pembahasan

Bh Selesai

Rekomendasi Perbaikan

dBiaya Optimal

Jika total biaya

minimum

kumulatif < biaya

produksi awal

Tujuan Penelitian

A

h

Pengumpulan Data

1. Data Permintaan Bahan Baku

2. Data Persediaan Bahan Baku

Kesimpulan dan Saran

Page | 5

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.

mendukung penelitian. Selanjutnya dilakukan identifikasi dan perumusan masalah

yang berkaitan dengan fluktuasi

permintaan dan ketidakseimbangan antara kebutuhan serta ketersediaan bahan baku. Setelah itu ditetapkan tujuan

penelitian, yaitu untuk menentukan kebijakan produksi dan pengendalian persediaan yang optimal guna

meminimalkan total biaya persediaan. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data yang meliputi data permintaan dan

persediaan bahan baku, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan parameter persediaan sebagai dasar analisis. Data

tersebut selanjutnya diolah menggunakan metode Dynamic Programming dengan pendekatan rekursif mundur untuk

menentukan keputusan produksi yang optimal pada setiap periode sehingga diperoleh total biaya persediaan minimum.



Hasil perhitungan kemudian dianalisis pada tahap analisis dan pembahasan, yang dilanjutkan dengan penyusunan

rekomendasi perbaikan bagi perusahaan. Tahap akhir penelitian ditutup dengan penarikan kesimpulan dan saran

berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dynamic Programming – Rekursif Mundur

Dynamic Programming merupakan metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk menyelesaikan

permasalahan secara bertahap pada setiap periode. Pendekatan ini bekerja dengan memecah persoalan yang kompleks

menjadi beberapa bagian yang lebih sederhana dan saling berkaitan. Melalui proses tersebut, solusi optimal dapat

diperoleh dengan menentukan keputusan terbaik pada setiap tahap, sehingga dapat menghasilkan biaya total yang

paling rendah atau keuntungan yang paling tinggi. Istilah program dinamis muncul

karena metode ini umumnya

menyajikan hasil perhitungan pada setiap tahap dalam bentuk tabel, sehingga keseluruhan proses perhitungan dan

solusi yang diperoleh dapat lebih mudah dipahami.

Tabel 1. Data Permintaan

Data permintaan semen (S_n) menunjukkan fluktuasi kebutuhan setiap bulan selama periode Januari hingga

Desember. Total permintaan selama satu tahun sebesar 40.007 ton dengan rata-rata permintaan sekitar 3.334 ton per

bulan. Permintaan tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 4.245 ton, sedangkan permintaan terendah terjadi pada

bulan November sebesar 2.072 ton. Perbedaan ini menunjukkan adanya variasi kebutuhan produksi yang dapat

dipengaruhi oleh faktor proyek, musim, atau kondisi pasar.

Tabel 2. Perhitungan Tahap 12

$$f_{12}(0) = 5.000.000 + 1.200.000 (5.000) = \text{Rp } 6.005.000.000$$

$$f_{12}(1) = 5.000.000 + 1.200.000 (4.000) = \text{Rp } 4.805.000.000$$

$$f_{12}(2) = 5.000.000 + 1.200.000 (3.000) = \text{Rp } 3.605.000.000$$

$$f_{12}(3) = 5.000.000 + 1.200.000 (2.000) = \text{Rp } 2.405.000.000$$

$$f_{12}(4) = 5.000.000 + 1.200.000 (1.000) = \text{Rp } 1.205.000.000$$

$$f_{12}(5) = 0$$

Tahap 12 merupakan tahap terakhir dalam perhitungan program dinamis, yaitu periode bulan Desember. Pada

tahap ini dilakukan perhitungan biaya minimum untuk setiap kemungkinan persediaan awal (i), yaitu 0, 1.000, 2.000,

3.000, 4.000, dan 5.000 ton. Dikarenakan tahap 12 adalah tahap akhir, maka tidak ada biaya lanjutan ke periode

No. Bulan Semen (Ton)

1 Januari 3.779

2 Februari 3.213

3 Maret 3.071

4 April 3.594

5 Mei 2.899

6 Juni 3.432

7 Juli 3.376

8 Agustus 4.245

9 September 3.822

10 Oktober 3.543

11 November 2.072

12 Desember 2.961

Total 40.007

6 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.

berikutnya. Perhitungan hanya mempertimbangkan biaya produksi dan biaya penyimpanan berdasarkan sisa

persediaan setelah memenuhi permintaan bulan Desember. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa semakin besar

persediaan awal, maka total biaya yang ditanggung semakin kecil. Pada kondisi persediaan awal sebesar 5.000 ton,

nilai $f_{12}(5) = 0$, yang menunjukkan bahwa kebutuhan sudah dapat dipenuhi tanpa tambahan produksi maupun biaya

lanjutan.

Tabel 3. Perhitungan Tahap 11–1

Tahap 11

$i \times 10000(i+x-2072)+c(x) \quad f_{12}(i+x-2072)$

Total biaya bulan

11,12

$f_{11}(i)$

$x_{11}(i)$

0

0

0

3000

4000

5000

Rp. 9.280.000

Rp.19.280.000

Rp.29.280.000

+

+

+

Rp.3.605.000.000

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

=

Rp.3.614.280.000

Rp.4.824.280.000

Rp.6.034.280.000

Rp.6.005.000.000

Rp.4.805.000.000

Rp.3.605.000.000

Rp. 9.619.280.000

Rp. 9.629.280.000

Rp. 9.639.280.000

f11(0) =

$x_{11}(0) =$

Rp. 9.619.280.000

3000

Perhitungan Tahap 10

Tahap 10

$i \times 10000(i+x-3543)+c(x) f_{11}(i+x-3543)$

Total biaya bulan

10-12

$f_{10}(i)$

$x_{10}(i)$

0

0

4000

5000

Rp. 4.570.000

Rp. 4.570.000

+

+

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.809.570.000

Rp.6.019.570.000

Rp.9.619.280.000

Rp.8.419.280.000

Rp. 14.428.850.000

Rp. 14.438.850.000

$f_{10}(0) =$

$x_{10}(0) =$

Rp. 14.428.850.000

4000

Perhitungan Tahap 9

Tahap 9

$i \times 10000(i+x-3822)+c(x) \quad f_{11}(i+x-3822)$

Total biaya bulan

9-12

$f_9(i)$

$x_9(i)$

0

0

4000

5000

Rp. 1.780.000

Rp.11.780.000

+

+

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.806.780.000

Rp.6.016.780.000

Rp.14.428.850.000

Rp. 3.228.850.000

Rp. 19.235.630.000

Rp. 19.245.630.000

$f_9(0)=$

$x_9(0)=$

Rp.19.235.630.000

4000

Perhitungan Tahap 8

Tahap 8

$i \times 10000(i+x-4245)+c(x) f_{11}(i+x-4245)$

Total biaya bulan

8-12

$f_8(i)$

$x_8(i)$

0 5000 Rp. 7.550.000 + Rp.6.005.000.000 = Rp.6.012.550.000 Rp.19.235.630.000 Rp.
25.248.180.000

$f_8(0) =$

$x_8(0) =$

Rp. 25.248.180.000

5000

Perhitungan Tahap 7

Tahap 7 $i \times 10000(i+x-3376) + c(x) f_8(i+x-3376)$

Total biaya bulan

7-12

$f_7(i)$

$x_7(i)$

0

0

4000

5000

Rp. 6.240.000

Rp.16.240.000

+

+

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.811.240.000

Rp.6.021.240.000

Rp.25.248.180.000

Rp.22.848.180.000

Rp. 30.059.420.000

Rp. 28.869.420.000

$f_7(0)=$

$x_7(i)=$

Rp. 30.059.420.000

4000

Perhitungan Tahap 6

Tahap 6

$i \times 10000(i+x-3432)+c(x) \quad f_7(i+x-3432)$

Total biaya bulan

6-12

$f_6(i)$

$x_6(i)$

0

0

4000

5000

Rp. 5.680.000

Rp.15.680.000

+

+

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.810.680.000

Rp.6.020.680.000

Rp.30.059.420.000

Rp.28.859.420.000

Rp. 34.870.100.000

Rp. 34.880.100.000

$f_6(0)=$

$x_6(i)=$

Rp. 34.870.100.000

4000

Perhitungan Tahap 5

Tahap 5

$i \times 10000(i+x-2889)+c(x) \quad f_6(i+x-2889)$

Total biaya bulan

5-12

$f_5(i)$

$x_5(i)$

0

0

0

3000

4000

5000

Rp. 1.110.000

Rp.11.110.000

Rp.21.110.000

+

+

+

Rp.3.605.000.000

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

=

Rp.3.606.110.000

Rp.4.816.110.000

Rp.6.026.110.000

Rp.34.870.100.000

Rp.33.670.100.000

Rp.32.470.100.000

Rp. 38.476.210.000

Rp. 38.486.210.000

Rp. 38.496.210.000

$f_5(0)=$

$x_5(i)=$

Rp. 38.476.210.000

3000

Perhitungan Tahap 4

Tahap 4

$i \times 10000(i+x-3594)+c(x) \quad f_5(i+x-3594)$

Total biaya bulan

4-12

$f_4(i)$

$x_4(i)$

0

0

4000

5000

Rp. 4.060.000

Rp.14.060.000

+

+

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.809.060.000

Rp.6.019.060.000

Rp.38.476.210.000

Rp.37.276.210.000

Rp. 43.285.270.000

Rp. 43.295.270.000

$f_4(0)=$

$x_4(0)=$

Rp. 43.285.270.000

4000

Perhitungan Tahap 3

Tahap 3

$i \times 10000(i+x-3071)+c(x) \quad f_4(i+x-3071)$

Total biaya bulan

3-12

$f_3(i)$

$x_3(i)$

0

0

4000

5000

Rp.9.290.000

Rp.19.290.000

+

+

Rp.4.805.000.000

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.814.290.000

Rp.6.024.290.000

Rp.43.285.270.000

Rp.42.085.270.000

Rp. 48.099.560.000

Rp. 48.109.560.000

$f_3(0)=$

$x_3(0)=$

Rp. 48.099.560.000

4000

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.

Perhitungan Tahap 2

Tahap 2

$$i \times 10000(i+x-3213)+c(x) \quad f3(i+x-3213)$$

Total biaya bulan

$$\underline{2-12}$$

$$\underline{f2(i)}$$

$$\underline{x2(i)}$$

$$\underline{0}$$

$$\underline{0}$$

$$\underline{4000}$$

$$\underline{5000}$$

$$\underline{\text{Rp. 7.870.000}}$$

$$\text{Rp.17.870.000}$$

$$+$$

$$+$$

$$\text{Rp.4.805.000.000}$$

Rp.6.005.000.000

=

=

Rp.4.812.870.000

Rp.6.022.870.000

Rp.48.099.560.000

Rp.46.899.560.000

Rp. 52.912.430.000

Rp. 52.922.430.000

$f_2(0)=$

$x_2(0)=$

Rp. 52.912.430.000

4000

Perhitungan Tahap 1

Tahap 1

$i \times 10000(i+x-3779)+c(x) \quad f_2(i+x-3799)$

Total biaya bulan

1,12

$f_1(i)$

$x_2(i)$

0 4000 Rp. 2.210.000 + Rp.4.805.000.000 = Rp.4.807.210.000 Rp.52.912.430.000 Rp
57.719.640.000 $f_1(0)=$ Rp 57.719.640.000

0 5000 Rp.12.210.000 + Rp.6.005.000.000 = Rp.6.017.210.000 Rp.51.712.430.000 Rp
57.729.640.000 $x_1(0)=$ 4000

Berdasarkan hasil perhitungan program dinamis dari tahap 11 hingga tahap 1, diperoleh biaya minimum secara

bertahap yang semakin besar ketika ditelusuri ke periode awal. Pada tahap 11 diperoleh biaya minimum sebesar Rp

9.619.280.000, kemudian tahap 10 sebesar Rp 14.428.850.000, tahap 9 sebesar Rp 19.235.630.000, tahap 8 sebesar

Rp 25.248.180.000, tahap 7 sebesar Rp 30.059.420.000, tahap 6 sebesar Rp 34.870.100.000, tahap 5 sebesar Rp

38.476.210.000, tahap 4 sebesar Rp 43.285.270.000, tahap 3 sebesar Rp 48.099.560.000, tahap 2 sebesar Rp

52.912.430.000, dan pada tahap 1 diperoleh total biaya minimum selama satu tahun sebesar Rp 57.719.640.000. Nilai

tersebut merupakan hasil keputusan produksi dan persediaan yang paling optimal dengan mempertimbangkan biaya

produksi, biaya simpan, serta permintaan setiap bulan.

Tabel 4. Jalur Solusi Optimal Metode Program Dinamis

Periode i x Total Cost

Januari 0 4000
Rp 57.719.640.000

4000

Februari 0 3000
Rp 52.912.430.000

4000

Maret 0 3000
Rp 48.099.560.000

4000

April 0 3000
Rp 43.285.270.000

4000

Mei 0 2000

Rp 38.476.210.000

3000

Juni 0 3000

Rp 34.870.100.000

4000

Juli 0 3000

Rp 30.059.420.000

4000

Agustus 0 4000

Rp 25.248.180.000

5000

September 0 3000

Rp 19.235.630.000

4000

Oktober 0 3000

Rp 14.428.850.000

4000

November 0 2000

Rp 9.619.280.000

3000

Desember 0 4000

Rp 6.005.000.000

5000

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan jalur solusi optimal dari Januari hingga Desember yang memuat persediaan

awal, jumlah produksi optimal, persediaan akhir, dan total biaya minimum kumulatif. Total biaya dihitung secara

rekursif mundur, sehingga nilainya menurun dari Januari sebesar Rp 57.719.640.000 hingga Desember sebesar Rp

6.005.000.000. Secara keseluruhan, kombinasi produksi tersebut menghasilkan total biaya minimum selama satu

tahun sebesar Rp 57.719.640.000 dan menunjukkan bahwa metode program dinamis mampu memberikan keputusan

produksi yang efisien.

B. Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan rekomendasi perbaikan dengan menggunakan metode program dinamis, perusahaan disarankan

untuk menerapkan perencanaan produksi dan pengendalian persediaan yang lebih terarah dengan menyesuaikan

jumlah produksi terhadap tingkat permintaan pada setiap periode. Penerapan metode ini dapat membantu perusahaan

8 | Page

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed

under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright

holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not

comply with these terms is not permitted.



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.

dalam menentukan keputusan produksi yang optimal sehingga risiko kelebihan maupun kekurangan persediaan dapat

diminimalkan dan total biaya persediaan dapat ditekan. Selain itu, perusahaan juga perlu melakukan pemantauan

terhadap persediaan bahan baku secara berkala agar jumlah stok tetap berada pada tingkat yang optimal sehingga

proses produksi dapat berlangsung lebih efisien. Dengan demikian, pemrograman dinamis dapat mendukung

pengambilan keputusan yang lebih tepat melalui penentuan jumlah produksi dan tingkat persediaan yang sesuai,

sekalius meminimalkan biaya produksi dan penyimpanan serta mengelola fluktuasi permintaan [20].

VII. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode program dinamis

dalam pengendalian persediaan bahan baku semen mampu mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku dan

meminimalkan total biaya persediaan serta rekomendasi perbaikan. Penentuan keputusan dilakukan dengan

mempertimbangkan biaya produksi, biaya penyimpanan, serta perubahan permintaan setiap bulan. Melalui proses

perhitungan secara bertahap, dimulai dari periode Desember pada tahap ke-12 hingga Januari pada tahap ke-1 dengan

pendekatan rekursif mundur, diperoleh total biaya minimum pengendalian persediaan selama satu tahun sebesar Rp

57.719.640.000. Temuan ini menunjukkan bahwa metode program dinamis efektif dalam membantu perusahaan

menetapkan jumlah produksi pada setiap periode secara lebih sistematis dan ekonomis, sehingga total biaya persediaan

dapat ditekan dan perencanaan produksi menjadi lebih efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT Wijaya Karya Beton Tbk. yang telah

memberikan kesempatan, dukungan, serta fasilitas sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.