

Plagiasi_artikel_teguh pdf

by Jasa Cek Plagiarisme | Via Wa: 085935293540 | Cek Otomatis 24 Jam:
[Https://portal.erpn.store](https://portal.erpn.store)

Submission date: 04-Sep-2023 07:19AM (UTC-0700)

Submission ID: 2157612552

File name: Plagiasi_artikel_teguh.pdf (734.62K)

Word count: 4086

Character count: 24977

Analysis of Optimization of Raw Material Inventory Control Using the Linear Programming Method

[Analisis Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Linear Programming]

M. Teguh Santoso¹⁾, Tedjo Sukmono*²⁾

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 In manufacturing companies engaged in the production and sale of ready mix paving blocks, raw materials and other materials such as sand, cement, foam agent and stone ash are needed. In the storage warehouse there is a buildup of a number of raw materials which results in a loss of the quality of the material due to being stored for too long. The purpose of this research is to optimize the supply of raw material used in the production process so that they can meet production demands optimally. One of the methods used to solve inventory optimization problems is the Linear Programming method. It is hoped that the Linear Programming method can provide optimum value for the procurement of raw materials. The results of the study obtained calculations using linear programming to optimize raw material supplies by reducing inventory stocks to 398,343 kg compared to orders made by previous companies with compositions for cement raw materials when the remaining inventory was 707.01 kg. That way when ordering raw materials is received with a lead time of one day, the remaining safety stock is still 647 kg, while for the procurement of raw materials according to linear programming that is equal to 140,061 kg, to anticipate the occurrence of over load in the storage warehouse, a maximum inventory stock of 140,708 kg is obtained. The results of this calculation can be used in the next order period as a consideration in procuring optimum raw material supplies.

Keywords: Optimization, Inventory Control, Linear Programming, Safety Stock, Reorder Point

Abstrak Pada perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi penjualan paving blok yang bersifat ready mix, perlu dibutuhkan material dan bahan lainnya seperti pasir, semen, foam agent dan abu batu. Pada gudang penyimpanan terdapat penumpukan sejumlah bahan baku yang mengakibatkan hilangnya kualitas mutu bahan akibat terlalu lama disimpan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengadaan bahan baku yang digunakan untuk proses produksi sehingga terpenuhi permintaan produksi secara optimum. Metode yang diterapkan untuk pemecahan masalah pengoptimalan persediaan yaitu dengan metode Linear Programming. Diharapkan dengan metode Linear Programming dapat mengetahui nilai yang optimum pada pengadaan bahan baku. Hasil penelitian didapatkan perhitungan menggunakan linear programming untuk mengoptimalkan persediaan bahan baku dengan menekan stok persediaan hingga 398.343 kg dari pemesanan yang dilakukan sebelumnya dengan komposisi untuk bahan baku semen saat persediaan tersisa 707 kg, dengan begitu saat pemesanan material bahan datang dengan lead time satu hari, persediaan pengaman yang masih ada 647 kg, sedangkan untuk pengadaan bahan baku menurut linear programming yaitu sebesar 140.061 kg, untuk mengantisipasi terjadinya over load pada gudang penyimpanan didapatkan stok persediaan maksimum sebesar 140.708 kg, hasil dari perhitungan ini dapat digunakan pada periode pemesanan berikutnya sebagai pertimbangan dalam pengadaan persediaan bahan baku yang optimum.

Kata Kunci : Optimalisasi, Pengendalian Persediaan, Program Linier, Safety Stock, Reorder Point

I. PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan yaitu suatu cara atau perencanaan yang dilakukan oleh perusahaan digunakan untuk perencanaan pengadaan barang atau bahan yang harus ada pada gudang untuk memenuhi kebutuhan proses produksi atau suatu produk [1]. Pengendalian persediaan sangatlah penting bagi perusahaan apabila persediaan melebihi kapasitas bahan akan berpengaruh dalam perusahaan karena meningkatnya biaya simpan, dan biaya perawatan produk yang akan bertambah [2]. Sebaliknya apabila kekurangan bahan dalam persediaan juga akan dapat berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan yang tidak tepat, dan akan menghambat jalannya proses operasi [3]. Antisipasi kekurangan material bahan untuk kebutuhan produksi dilakukan dengan menggunakan Linear programming, untuk kuantitas

pengadaan dapat diselesaikan melalui input nilai, *safety stock* dan *Reorder point*, Perencanaan kebutuhan bahan baku diatur untuk mencapai efisiensi pengeluaran yang dilakukan oleh perusahaan dan mendapatkan hasil yang optimal, untuk meminimalkan pengeluaran perusahaan, dengan penerapan pengendalian persediaan menjadi optimal apabila pengadaan dimulai dengan analisa permasalahan yang didapatkan, dan perhitungan dengan metode khusus [4]. Langkah penerapan perencanaan kebutuhan bahan harus sesuai permintaan yang akan datang untuk menghindari kekurangan atau kelebihan bahan baku dapat dikurangi, untuk mengantisipasi timbulnya kerugian bagi perusahaan, contohnya kerugian langsung jika terjadi salah satu bahan baku terjadi kekurangan maka proses produksi akan berhenti hingga salah satu bahan baku tersebut stok kembali dalam persediaan yang ditentukan [5]. Pada perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi produk beton seperti paving blok dan juga bata ringan. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini mengenai pengendalian persediaan untuk kebutuhan produksinya, kekurangan stok persediaan bahan baku dapat menyebabkan terhambat jalannya proses produksi, sebaliknya kelebihan stok persediaan bahan juga akan menyebabkan bertambahnya pengeluaran biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk biaya penyimpanan, dan biaya perawatan bahan tersebut selain itu apabila bahan terlalu lama disimpan juga akan mengalami kurangnya kualitas mutu dari bahan baku tersebut [6]. Dalam pengadaan persediaan bahan baku perusahaan masih menggunakan perkiraan atau pengalaman dilapangan saja sehingga terdapat penumpukan bahan baku pada gudang penyimpanan hal ini dikarenakan pengadaan bahan bakunya mempertimbangkan pemesanan bahan baku lebih banyak dengan potongan harga tanpa menggunakan metode khusus dalam pengendalian persediaannya sehingga kurang optimal, contoh kekurangan dan kelebihan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi yang dilakukan oleh perusahaan dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Kode	Material	QTY	Catatan
M 01	Semen	-	Dist 248984, Kelebihan 30092
M 02	Abu batu	-	Dist 155668, Kelebihan 56790
M 03	Foam Agent	-	Dist 140951, Kelebihan 52450
M 04	Pasir	-	Dist 259633, Kelebihan 70250

Tabel 1. Data Kekurangan dan Kelebihan bahan baku Pada Periode 2022 PT. HANS

Data pada tabel di atas menjelaskan dari tingginya stok material bahan untuk kebutuhan produk pada periode 2022. Dari data diatas akan digunakan pada variabel keputusan dalam formula data sebagai permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dalam pengendalian persediaan untuk input data *Linear Programming*, dari data *Linear programming* akan digunakan pada periode selanjutnya untuk mengatasi stok persediaan bahan baku untuk mengantisipasi penumpukan bahan baku pada gudang penyimpanan secara efisien dan pemesanan bahan baku yang optimal dengan menerapkan metode *Linear Programming*, *Safety stock*, *Reorder Point*, dan *Maximum inventory*. Kelebihan dari metode *Linear Programming* diantaranya: *Linear programming* adalah suatu metode yang telah dirancang untuk memberikan solusi pada perencanaan yang diperlukan manajemen persediaan dari sumber daya yang dibutuhkan oleh perusahaan dengan mengalokasikan sumber daya menekan biaya seminimal dan mendapatkan hasil yang optimum [7]. Teknik ini akan memberikan solusi dalam pengambilan keputusan dengan mengalokasikan sumber daya (biaya, tenaga kerja, waktu, bahan baku, mesin, dan kapasitas penyimpanan) dapat diharapkan dengan metode *Linear Programming* ini akan memberikan solusi atau jalan keluar pada suatu perusahaan dalam melakukan pengadaan persediaan bahan baku [8].

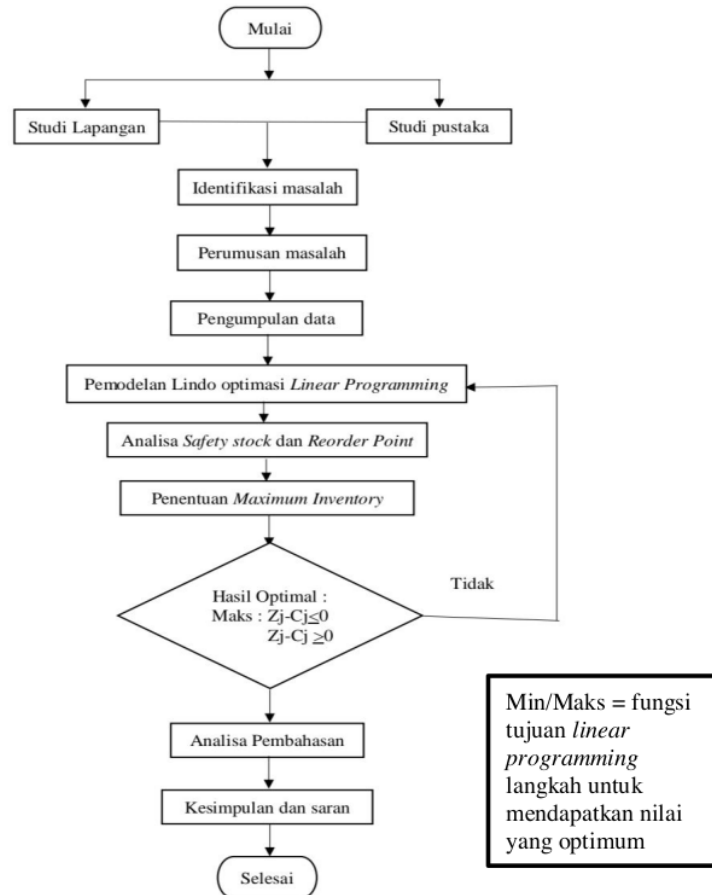
Penelitian sebelumnya oleh Apriliyanti pada tahun 2018, tentang optimalisasi keuntungan produksi kemplang dilakukan dengan perhitungan *Linear Programming*. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu pada objek penelitian yang diambil dan juga pada tujuan dari penelitian terdahulu untuk mengoptimalkan laba keuntungan yang didapatkan setelah menerapkan program linier sedangkan dalam penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan persediaan bahan baku untuk mengantisipasi penumpukan bahan baku penyimpanan dan mengetahui waktu pengadaan bahan baku kembali melalui perhitungan *Linear programming*, *Reorder Point*, *Maximum Inventory*, *Safety stock* agar kebutuhan produksi tidak mengalami kekurangan atau kelebihan bahan baku yang akan mengakibatkan tingginya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam pengadaan bahan baku [9]. Metode Simpleks merupakan salah satu Teknik yang akan digunakan dalam pemecahan suatu permasalahan *Linear Programming* yaitu untuk pengambilan keputusan yang berhubungan dengan pengalokasian sumber daya pada perusahaan, metode simpleks bertujuan untuk mencari nilai optimum dari pemrograman linier yang melibatkan banyak *constraint* (pembatas) dan lebih banyak variabel, solusi optimal ditentukan dengan memeriksa nilai ekstrem satu persatu dari perhitungan iterasi, sehingga didapatkan solusi [10]. Dari penjelasan diatas dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana melakukan pengendalian persediaan bahan baku agar stok yang dibutuhkan sesuai permintaan dengan tepat, sehingga tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan stok bahan baku dengan langkah penerapan metode *linear programming*, sedangkan tujuan penelitian ini yaitu untuk pengadaan material bahan yang optimum dengan penerapan *linear programming* dan menentukan periode pemesanan untuk optimalisasi pada pemesanan bahan baku dan sebagai gambaran bagi perusahaan dalam pengadaan bahan baku yang optimal.

II. METODE

4

1. Tahap Awal Penelitian

Tahap awal penelitian dimulai dengan tujuan mencari informasi terkait tentang perusahaan melalui wawancara, dan pengambilan data sebagai bahan penelitian, dilakukan pengkajian melalui rumusan masalah, pemecahan masalah pada proses pengolahan data, dan pertimbangan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Tahapan Pengerjaan dalam menyelesaikan permasalahan pengendalian persediaan terhadap stok persediaan material bahan dengan menggunakan *Linear Programming*



Gambar . 1 Diagram Alir Penelitian

2. Pengumpulan Data

Tahap kunci untuk mendapatkan informasi pada penelitian ini dilakukan melalui data primer seperti data permintaan, data kelebihan dan kekurangan bahan baku, pengadaan material bahan yang dibutuhkan perusahaan. Data skunder yaitu terdiri dari data harga material bahan, data bahan yang digunakan proses produksi sebelumnya sebagai input data *linear programming*, *safety stock*, *reorder point*, dan *Maximum Inventory*.

3. Pengolahan Data

Proses yang digunakan tahap pengolahan data sesuai dengan perencanaan perusahaan permasalahan pada penelitian ini yaitu,:

a. Optimasi *Linear Programming*

Metode *linear programming* dapat membantu pemecahan masalah terhadap optimasi dengan menyusun rencana kegiatan dan memberikan nilai yang optimum dalam pengadaan persediaan melalui pengalokasian sumber daya yang

dimiliki perusahaan, metode *Linear programming* memiliki dua cara dalam melakukan optimasi yaitu metode simpleks karena metode ini dilakukan untuk penyelesaian program linier pada kasus dua variabel atau lebih sedangkan metode grafik hanya bisa dengan satu sampai dua variabel saja dengan acuan sumbu x dan y pada model grafik [11].

b. Metode simpleks

Untuk penyelesaian mengenai linier programming memiliki dua permasalahan atau lebih, bentuk kuantitatif yang bertujuan untuk membatasi sumber daya sebagai fungsi variabel keputusan, fungsi dari pembatas biasanya disebut *constrain* dalam fungsinya sebagai pembatas dan tujuannya sebagai parameter model [12].

c. Formula Lindo

dalam permasalahan program linier terdapat fungsi tujuan dan kendala diubah menjadi bentuk persamaan dan pertidaksamaan, adapun langkah langkah dari formula *linear programming* dengan pengaplikasian lindo yang pertama Mengidentifikasi permasalahan menjadi variabel dalam fungsi dan kendala yang kedua pengetikan fungsi tujuan dengan memaksimalkan atau meminimumkan biasa diketikkan pada untitled dalam lindo max atau min, biasa diketikkan seperti dibawah:

Fungsi tujuan formula lindo

$$\text{Min/Max } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \dots\dots\dots 1$$

Selanjutnya adalah syarat kedua yaitu variabel, variabel disini sangatlah penting lindo tidak akan berjalan apabila tidak ada variabel dalam formula pengetikan dan syarat ketiga adalah variabel selanjutnya setelah fungsi objektif yaitu batasan, batasan ini biasanya seperti keterbatasan persediaan, biaya pekerjaan, jumlah pekerja, waktu, setelah fungsi objektif ditentukan selanjutnya diketikkan *subject to* pada papan ketik formula lindo untuk selanjutnya mengawali pengetikan sebuah batasan pada formula baris selanjutnya pengetikan batasan pada permasalahan dan selanjutnya diakhir pengetikan kata end sebelum dilakukan solve pada formula lindo, dapat dituliskan seperti berikut [13] :

$$X_1 + X_2 + \dots + C_1nX_n \leq b_1 \dots\dots\dots 2$$

$$X_1 + X_2 + \dots + C_2nX_n \leq b_2 \dots\dots\dots 3$$

Selanjutnya pengetikan fungsi kendala kedalam untitled seperti berikut :

Subject to

$$X_1 + X_2 + \dots + C_1nX_n \leq b_1$$

$$X_1 + X_2 + \dots + C_2nX_n \leq b_2$$

$$X_1 + X_2 + \dots + C_nX_n \leq b_m$$

$$X_1 \geq 0 \dots\dots\dots 4$$

$$X_2 \geq 0$$

$$X_n \geq 0$$

end

d. Perencanaan persediaan pengaman

Perencanaan persediaan pengaman (*Safety stock*) yaitu suatu perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan dapat memiliki berbagai tujuan untuk stok persediaan cadangan yang akan digunakan ketika permintaan tidak menentu untuk menghindari keterlambatan persediaan bahan baku dalam memenuhi permintaan [14].

$$\text{Safety stock} = (\text{Total pemakaian} - \text{Rata-rata pemakaian}) \times \text{Lead time.}$$

Sumber : [14]

e. Perencanaan pemesanan kembali

Perencanaan pemesanan kembali (*Reorder Point*) perhitungan pemesanan kembali sangat penting untuk memastikan ketersediaan yang tepat dari bahan baku yang dibutuhkan, pengadaan persediaan bahan baku yaitu dari perhitungan *reorder point* ditentukan dari data *safety stock* untuk perencanaan pemesanan bahan baku untuk mencapai efisien diperusahaan, *safety stock* sebagai tingkat persediaan tambahan yang dipertahankan diatas tingkat persediaan minimum yang dibutuhkan untuk menghindari kekurangan stok ataupun kelebihan bahan baku [15].

$$\text{Reorder Point} = (LD \times AU) + SS$$

Sumber : [15]

Ket : LD = Lead Time

AU = Average Usage (Pemakaian Rata-rata)

SS = Safety Stock

f. Penentuan stok persediaan maksimal

Penentuan stok persediaan maksimal disini adalah sebuah titik batasan jumlah persediaan yang paling tinggi pada gudang penyimpanan, tujuan dari *maximum inventory* yaitu untuk menjaga kapasitas gudang penyimpanan agar tidak terjadi *over load* menjaga kelancaran pada kegiatan produksi dan efisiensi biaya pada pengadaan bahan baku [16].

$$\text{Maximum inventory} = \text{Kuantitas pembelian yang optimal (LP)} + \text{Safety stock}$$

Sumber : [16]

4. Pembahasan

Tahap pembahasan pada tujuan menganalisa data hasil yang telah ditentukan penelitian tentang pengendalian persediaan dan perhitungan kuantitas pengadaan bahan baku yang efisien berdasarkan perhitungan *Linier Programming*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuantitas persediaan bahan baku perusahaan

Untuk memenuhi kebutuhan persediaan perusahaan telah melakukan pembelian bahan baku berupa semen, *foam agent*, abu batu, dan pasir ke beberapa *supplier* yang telah mendukung dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku selama ini. Adapun data kuantitas persediaan perusahaan sebagai berikut:

PT. Hijau Alam Nusantara	Semen	Abu Batu	Foam Agent	Pasir
Bulan	Kg	Kg	Kg	Kg
Januari	19.708	13.265	12.585	20.503
Februari	20.542	12.754	11.374	21.246
Maret	19.568	11.214	10.542	20.257
April	21.084	13.244	12.147	22.232
Mei	21.514	13.527	12.425	22.658
Juni	21.112	13.323	12.224	22.324
Juli	21.374	13.422	12.238	22.423
Agustus	23.516	15.234	14.325	24.465
September	23.726	15.347	14.379	24.524
Oktober	23.088	15.023	14.147	24.126
November	21.528	13.657	12.542	22.724
Desember	21.124	13.337	12.274	22.247
JUMLAH	252.076	161.347	151.202	269.729
Rata-rata	21.006,33	13.445,59	12.600,16	22.477,41

Tabel 2. Data Kuantitas Pemesanan Bahan Baku Perusahaan

Harga bahan baku material yang digunakan didapatkan dari harga pasar pensuplai bahan baku pada tahun 2021. Didapatkan data harga bahan baku yang digunakan pada perusahaan dengan satuan kg yaitu dengan data sebagai berikut :

No.	Jenis Bahan Baku	Harga/kg
1	Semen	2700
2	Abu batu	3200
3	Foam agent	3700
4	Pasir	3500

Tabel 3. Data Harga Bahan Baku

Data Permintaan Produk

Perusahaan memproduksi 2 produk yang berbeda yaitu paving blok dan bata ringan, untuk produk paving blok lebih banyak pemesanan pada tahun 2021-2022, hal ini akan memberikan stok persediaan lebih banyak daripada produksi bata ringan, adapun permintaan produk sebagai berikut.

PT. Hijau Alam Nusantara	Paving	Bata Ringan
Bulan	Pcs	Pcs
Januari	13.000	10.400
Februari	13.420	11.254
Maret	11.240	9.520
April	13.815	11.400
Mei	14.424	12.250
Juni	16.120	14.800
Juli	14.225	12.000
Agustus	16.200	15.000

September	17.125	15.200
Oktober	16.000	14.800
November	15.800	13.500
Desember	14.550	13.000
JUMLAH	175.919	153.124
Rata-rata	14.659,91	12.760,33

Tabel 4. Data Permintaan Produk

PT. HANS	Bahan Baku Material			
	Semen	Abu batu	Foam Agent	Pasir
Paving block	15	24	10	12
Bata ringan	12	12	24	10

Tabel 5. Jumlah Kandungan Bahan Baku

Langkah pertama dalam pembahasan ini dengan perhitungan optimalisasi dari langkah *linear programming* metode simpleks dan perencanaan pengadaan persediaan kembali yang akan dilakukan dengan menggunakan data kebutuhan bahan baku periode sebelumnya pada tahun 2022. Selanjutnya untuk mengetahui periode pemesanan material bahan dari data perhitungan metode simpleks *linear programming*.

Optimalisasi persediaan bahan baku ¹

Optimalisasi persediaan bahan baku untuk menghindari kelebihan ataupun kekurangan bahan baku dengan langkah metode *Linear programming*, *Reorder Point*, dan *Safety Stock*.

a. Langkah *Linear Programming*

1. Variabel keputusan x_{nm} = kandungan material bahan yang dibutuhkan pada produk m , dimana n (1. Semen, 2. Abu batu, 3. Foam agent, 4. Pasir). Dan j = 1. Paving block, 2. Bata ringan.

2. Fungsi tujuan = membuat formulasi untuk optimasi meminimumkan jumlah persediaan bahan baku :

$$\text{Min } Z = 2700x_{11} + 3200x_{21} + 3700x_{31} + 3500x_{41} + 2700x_{12} + 3200x_{22} + 3700x_{32} + 3500x_{42}$$

3. Constrain > persediaan material :

$$12x_{11} + 15x_{12} \geq 21006$$

$$12x_{21} + 24x_{22} \geq 12600$$

$$24x_{31} + 10x_{32} \geq 13445$$

$$10x_{41} + 12x_{42} \geq 22477$$

4. Jumlah kebutuhan bahan baku untuk produksi :

$$12x_{11} + 12x_{21} + 24x_{31} + 10x_{41} \geq 14659$$

$$15x_{12} + 24x_{22} + 10x_{32} + 12x_{42} \geq 12760$$

5. Non negativitas

$$X_{11} \geq 96$$

$$X_{12} \geq 118$$

$$X_{21} \geq 94$$

$$X_{22} \geq 190$$

$$X_{31} \geq 188$$

$$X_{32} \geq 78$$

$$X_{41} \geq 80$$

$$X_{42} \geq 95$$

end

Setelah pengetikan formula pada *untitled* lindo didapatkan nilai perhitungan dengan software lindo didapatkan hasil solving seperti Gambar 2. Hasil formula *Software* Lindo dibawah ini.

```

LINDO
File Edit Solve Reports Window Help
Reports Window
LP OPTIMUM FOUND AT STEP      0
      OBJECTIVE FUNCTION VALUE
    1)      0.1409410E+10
      VARIABLE            VALUE            REDUCED COST
      X11                96.000000          0.000000
      X21                94.000000          0.000000
      X31               55989.000000         0.000000
      X41                80.000000          0.000000
      X12             139965.406250          0.000000
      X22             52455.457031          0.000000
      X32                78.000000          0.000000
      X42             187245.078125          0.000000
  
```

Gambar 2. Hasil Solve Software Lindo

Didapatkan hasil dari *report solve* lingo diatas terdapat hasil nilai ketersediaan persediaan yang optimal untuk periode pemesanan yang akan datang seperti pada tabel 2 dibawah ini.

Jenis bahan	Value	Harga	Total
Semen	140.061	2.700	Rp 378.164.700
Foam agent	52.549	3.200	Rp 168.156.800
Abu batu	56.076	3.700	Rp 207.481.200
Pasir	187.325	3.500	Rp 655.637.500

Tabel 6. Hasil Perhitungan Lindo

Tabel diatas menjelaskan mengenai hasil dari perhitungan *linear programming* dengan kasus *minimize* atau untuk meminimumkan stok persediaan yang optimal digunakan sebagai acuan dalam persediaan bahan baku pada produksi kedepan, fungsi dari hasil perhitungan *linear programming* yaitu memberikan hasil yang optimal untuk mengantisipasi kelebihan ataupun kekurangan persediaan bahan baku pada perusahaan. Dapat dilihat pada tabel 2. Hasil perhitungan lingo yaitu nilai 140.061 pada bahan baku semen dengan harga 2.700 per kg dan total keseluruhan biaya bahan baku semen yaitu 378.164.700, pada bahan baku foam agent didapatkan 52.549 dengan harga 3.200 per kg dan total biaya bahan baku foam agent sebesar 168.156.800. abu batu sebesar 56.076 dengan harga 3700 per kg dan total biaya bahan baku abu batu 207.481.200. dan bahan baku pasir sebesar 187.325 dengan harga 3.500 per kg dan total biaya bahan baku semen sebesar 655.637.500 per tahun.

Penentuan Persediaan Pengaman

Untuk persediaan pengaman membutuhkan data total kebutuhan bahan baku yang dipakai, yaitu kebutuhan total pemakaian dan rata-rata penggunaan material bahan, sebagai input nilai *safety stock* adalah $(\text{total pemakaian} - \text{rata-rata pemakaian}) \times \text{lead time}$.

$$\text{Safety stock} = (252.076 - 21.006,33) \times (1/350) = 647 \text{ kg}$$

Dari perhitungan *safety stock* didapatkan hasil persediaan pengaman untuk mengantisipasi besarnya pemesanan pada bahan baku semen yaitu sebesar 647 kg perhari.

Bahan Baku	Safety Stock
Semen	647
Foam Agent	388
Abu batu	429
Pasir	692

Tabel 7. Hasil Perhitungan Safety Stock

Pada tabel 7 diatas didapatkan hasil jumlah persediaan pengaman yang harus diadakan untuk mengantisipasi terjadinya fluktuasi besarnya rantai pasok yaitu pada bahan baku semen sebesar 647, Foam Agent sebesar 388,08, Abu batu sebesar 429, dan bahan baku pasir sebesar 692,30.

Penentuan Pengadaan Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder point merupakan pemesanan ulang yang harus dilakukan dalam persediaan bahan baku untuk data yang telah ditentukan dengan perhitungan solve linier program linier agar tidak menghambat kegiatan produksi maka diperlukan pengadaan persediaan material bahan kembali, data didapat digunakan untuk pemesanan ulang *reorder point* yaitu data jumlah kebutuhan material bahan, waktu tunggu, dan data perhitungan pengaman, berikut perhitungan pemesanan ulang *reorder point* :

$$\text{Reorder Point} = (\text{LD} \times \text{AU}) + \text{SS}$$

Ket : LD = *Lead Time*

AU = *Average Usage* (*Pemakaian Rata-rata*)

SS = *Safety Stock*

Perhitungan pemesanan kembali bahan baku semen dari data jumlah pemakaian bahan baku pada perusahaan adalah sebagai berikut :

Reorder Point = *Safety stock* + (*LT* x kebutuhan tiap hari)

$$\text{ROP} = 647 + (1 \times (21.006/350)) = 707,01$$

Jadi pemesanan kembali pada bahan baku semen dilakukan apabila persediaan telah mencapai 707,018 kg.

Bahan Baku	<i>Reorder Point</i>
Semen	707
<i>Foam Agent</i>	424
Abu batu	467
Pasir	756

Tabel 8. Hasil perhitungan *Reorder Point*

Pada Tabel 8. Hasil perhitungan *reorder point* menunjukkan data nilai perhitungan pengadaan pemesanan bahan baku kembali yang harus dilakukan agar kegiatan produksi tetap berjalan dengan stabil, jadi pemesanan kembali pada bahan baku semen dilakukan bila persediaan mencapai 707 kg, pada bahan baku *Foam Agent* bila mencapai 424 kg, Abu batu bila stok persediaan mencapai 467 kg, dan bahan baku pasir bila stok persediaan mencapai 756 kg.

Penentuan Stok Persediaan Maksimum

Penentuan stok persediaan maksimal disini adalah sebuah titik batasan jumlah persediaan yang paling tinggi pada gudang penyimpanan, tujuan dari *maximum inventory* yaitu untuk menjaga kapasitas gudang penyimpanan agar tidak terjadi *over load* dan menjaga kelancaran pada kegiatan produksi dan efisiensi biaya pada pengadaan bahan baku, adapun rumus dari *maximum inventory* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Maximum inventory} &= \text{Kuantitas pembelian yang optimal (LP)} + \text{Safety stock} \\ &= 140.061 + 647 \\ &= 140.708 \end{aligned}$$

Bahan Baku	LP	SS	Total
Semen	140.061	647	140.708
<i>Foam Agent</i>	52.549	88,08	52.937
Abu batu	56.076	429	56.505
Pasir	187.325	92,30	188.017

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Maximum Inventory*

Pada Tabel 9 Hasil perhitungan *Maximum inventory* menunjukkan data persediaan maksimum pada gudang penyimpanan yang telah ditentukan yaitu pada bahan baku semen sebesar 140.708 kg, pada bahan baku *foam agent* sebesar 52.937,08 kg, bahan baku abu batu sebesar 56.505 kg, dan bahan baku pasir sebesar 188.017,3 kg. dari data nilai pada tabel 5 adalah nilai dimana kapasitas stok persediaan sudah mencapai batas maksimal.

VII. SIMPULAN

Pada analisa hasil yang sudah diperoleh menunjukkan terdapat adanya perbedaan antara perhitungan *Linear programming* dengan pengadaan material yang digunakan perusahaan terdapat adanya perbedaan pada perencanaan pengadaan material bahan nya yang dilakukan perusahaan mengenai perhitungan *Linear programming* yaitu dari data sebelumnya diketahui perusahaan melakukan pengadaan bahan baku semen mencapai 252.076 kg, sedangkan dalam perhitungan *linear programming* didapatkan penghematan yang cukup besar dimana dilakukan pengadaan bahan baku semen saat persediaan tersisa 707 kg. dengan begitu saat pemesanan bahan baku diterima dengan *lead time* satu hari, persediaan pengaman yang tersisa masih 647 kg, untuk menghindari stok over ataupun kekurangan persediaan material total pengadaan yang harus dilakukan yaitu sebesar 140.061 kg.

Bahan Baku	Linear Programming	Perhitungan perusahaan	Efisiensi
Semen	140.061	252.076	112.015
Foam Agent	52.549	151.202	98.653
Abu batu	56.076	161.347	105.271
Pasir	187.325	269.729	82.404

Tabel 10. Hasil Optimalisasi Persediaan Bahan Baku

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Perusahaan PT. Hijau Alam Nusantara atas dukungannya dalam pengerjaan tugas akhir penelitian ini, dosen pembimbing ataupun dosen penguji yang sudah membantu berbagai informasi dan dukungan pengerjaan penelitian ini berjalan dengan lancar sampai selesai.

REFERENSI

- [1] Mas'ad Hariyadi, Boy Isma Putra, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku *Nalco Water Treatment* Dengan Menggunakan Metode *Lot Sizing*", *Prozima*, Vol 2, No.2, Desember 2018, 80-87, E. ISSN, 2541-5115, doi:10.21070/prozima.v2i2.2199.
- [2] Vito Ariyanto, dan Ribangun Bambang, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Menggunakan Metode EOQ dan Just In Time", *Bina Teknik*, Volume 16, No.1, Tahun 2020, 43-48.
- [3] Muhammad Amin, Delvina, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan *Safety Stock* optimum", *Forum Ekonomi*, 23 (3), Tahun 2021.
- [4] Mujiono dan Sujianto, "Implementasi Metode Optimalisasi Jumlah Produksi Dengan Menggunakan *Linear Programming*", *Industri Inovatif*, Vol.10, No.2, Tahun 2020
- [5] Dhawan Yuangga Azhari, Emmalia Adriantantri, dan Sujianto, "Optimasi Perencanaan Produksi Menggunakan *Linear Programming* dan Perencanaan Bahan Baku di CV. Widi Kauza Malang", *Jurnal Valtech*, Vol.3, No.2, Tahun 2020, Hal 200-204.
- [6] Dewi Kristina, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dalam Meminimalisasi Biaya Produksi Pada Faizam Beton Sugio Lamongan", *Jekma*, Vol.2, No.4, Tahun 2021
- [7] Afni, dan Ajat, "Optimasi Keuntungan Menggunakan *Linear Programming* Metode Simpleks Pada UMKM Taichan Mantoel", *Jurnal Manajemen*, Vol.13, No.2, Tahun 2021, 188-194, pISSN:0285-6911-eISSN:2528-1518.
- [8] Vera Devani, dan Putri Kartika, "Optimasi Produksi Crumb Rubber Dengan Menggunakan *Linear Programming*", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol.8, No.2, 140-147, Tahun 2020
- [9] Selvia, Pratiwi, dan Mahmud Basuki, "Optimasi Keuntungan Produksi Kemplang Panggang Menggunakan *Linear Programming* Melalui Metode Simpleks", *IDEC*, ISSN, 2579-6429, Tahun 2018.
- [10] Selvia Apriyanti, "Optimasi Keuntungan Produksi Pada Industri Kayu PT. Indopal Harapan Murni Menggunakan *Linear Programming*", *PASTI*, Vol.13, No.1 Tahun 2019,1-8.
- [11] John E.H.J. FoEh, "Optimization Of Production And Benefits Of Using *Linear Programming* In The Linggarjati Furniture Business", *International Jurnal Of Engineering Applied Sciences And Technology*, Vol.6, Issue 10, Tahun 2022, 313-321.
- [12] Viqi Susanti, "Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linier Metode Simpleks", *Jurnal Ilmiah Matematika*, Vol.9, No.2, Tahun 2021, e-ISSN:2716-506X, p-ISSN:2301-9115.
- [13] Nia Kurniawati, dan Krisna Dwi Handayani "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dalam Mengefisienkan Biaya Persediaan Dengan Metode *Linear Programming*", *Rekayasa Teknik Sipil*, Vol.7, No.2, Tahun 2019.
- [14] Ika Bawono, dan Asep Erik, "Analisis *Safety Stock* dan *Reorder Point* Persediaan Bahan Baku Produk Barside K-59 di PT.XYZ, Serambi Engineering, Vol.8, No.3, Tahun 2023, Hal 6429-6436, p-ISSN:2528-3561, e-ISSN:2541-1934.
- [15] Roudlotul Badi'ah, Evi Maya Odellia, dan Ahmad Syauiqi, "Proses Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk *Chicken Nugget*", *Jurnal Ekombis Review*, Vol.10, Tahun 2022, Hal:47-58, doi:10.37676/ekombis.v10iS1.
- [16] Juliana Siregar, "Pengendalian Stok *Sparepart* Mobil Dengan Metode EOQ dan Min-Max Inventory", *Serambi Engineering*, Vol.6, No.3, Tahun 2021, ISSN:2541-1934.

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.

Plagiasi_artikel_teguh pdf

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	4%
2	www.researchgate.net Internet Source	2%
3	123dok.com Internet Source	1%
4	Sebastian Arya Natadiharja, Indah Apriliana Sari Wulandari, Tedjo Sukmana, Atikha Sidhi Cahyana. "Product Needs Planning For Distribution Fulfillment With Double Exponential Smoothing And Distribution Requirements Planning Methods", Procedia of Engineering and Life Science, 2023 Publication	1%
5	viempie07.wordpress.com Internet Source	1%
6	Submitted to Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Student Paper	<1%

7	digital.lib.usu.edu Internet Source	<1 %
8	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
9	repositorio.upn.edu.pe Internet Source	<1 %
10	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
11	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
12	ejurnal.unisri.ac.id Internet Source	<1 %
13	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
14	Yuli Evitha, Fauzy Ma'ruf HS. "Pengaruh Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Terhadap Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi di PT. Omron Manufacturing Of Indonesia", Jurnal Logistik Indonesia, 2019 Publication	<1 %
15	industri.ft.unand.ac.id Internet Source	<1 %
16	jurnal.fp.unila.ac.id Internet Source	<1 %

17

ojs.serambimekkah.ac.id

Internet Source

<1 %

18

Asmini F Khairuddin, Leunard O Kakisina, Raja M Sari. "ANALISIS MANAJEMEN PERSEDIAAN PALA PADA CV. MAENUSU SPICE KOTA AMBON", Agrilan : Jurnal Agribisnis Kepulauan, 2021

Publication

<1 %

19

Putri Isma Nabila, Imam Tahyudin, Aris Munandar, Fahesta Ananda. "Profit Optimization Using Linear Programming Method on XYZ Convection", Internet of Things and Artificial Intelligence Journal, 2022

Publication

<1 %

20

Sofiya Nurriyanti. "OPTIMALISASI PIPA BAJA DENGAN MENGGUNAKAN PERAMALAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PT. ANGKASA RAYA STEEL", KAIZEN : Management Systems & Industrial Engineering Journal, 2019

Publication

<1 %

21

comdevcrew10.blogspot.com

Internet Source

<1 %

22

eprints.uty.ac.id

Internet Source

<1 %

23

lokerku.net

Internet Source

<1 %

24

vskp.vse.cz

Internet Source

<1 %

25

Mardiansyah Mardiansyah. "Analisis Perencanaan Produksi Mebel Menggunakan Software POM Dengan Metode Linear Programming", IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology, 2022

Publication

<1 %

26

eprints.iain-surakarta.ac.id

Internet Source

<1 %

27

Ratningsih Ratningsih. "Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada CV Syahdika", Jurnal Perspektif, 2021

Publication

<1 %

28

core.ac.uk

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On