

## PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI PUPUK NPK SUBSIDI DI PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK

### *PLANNING AND CONTROL OF SUBSIDIZED NPK FERTILIZER PRODUCTION AT PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK*

Asep Hermawan<sup>1</sup>, Abdurrohim Fatah<sup>2</sup>, Imas Widowati<sup>3</sup>

[asephermawan@wastukancana.ac.id](mailto:asephermawan@wastukancana.ac.id)<sup>1</sup>, [abdurrohim.fatah@gmail.com](mailto:abdurrohim.fatah@gmail.com)<sup>2</sup>, [imas@wastukancana.ac.id](mailto:imas@wastukancana.ac.id)<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukancana Purwakarta

Jl. Cikopak No. 53 Kota Purwakarta, Telp (0264) 214952/Fax (0264) 8225153

Corresponding author: [asephermawan@wastukancana.ac.id](mailto:asephermawan@wastukancana.ac.id)

Abstrak, PT. Pupuk Kujang Ciampek memproduksi salah satu pupuk yaitu NPK subsidi. Pupuk NPK terdiri dari beberapa bahan baku yakni UREA, KCL, DAP dan CLAY. Dalam memproduksi pupuk ini perusahaan menggunakan strategi *make to stock* untuk menjaga ketersediaan barang. Dalam pemenuhan kebutuhan yang fluktuatif terjadi ketidakseimbangan antara produksi pupuk NPK dengan penjualan ke konsumen. Hal ini dapat menimbulkan kerugian karena adanya biaya simpan yang ditanggung perusahaan. Jika bahan baku kurang maka perusahaan tidak akan bisa memenuhi kebutuhan konsumen, begitupun jika bahan baku berlebihan dan disimpan terlalu lama maka akan timbul biaya – biaya yang lain. Untuk menghindari kerugian, maka perencanaan dan pengendalian produksi yang akan datang harus direncanakan. Untuk mengatasi hal ini dilakukan perencanaan ulang produksi dari dengan melihat pola data peramalan dengan metode *holt's exponential smoothing* dan memperhitungkan kebutuhan bahan baku dengan tujuan pengoptimalan persediaan bahan baku dengan teknik penentuan *lot sizing wagner within algorithm*. Hasil dari peramalan yang dilakukan pada data produksi periode Oktober 2022 hingga September 2023 menunjukkan pola data berupa tren menurun. Kemudian hasil perhitungan perencanaan produksi di PT. Pupuk Kujang Cikampek pada produk pupuk NPK subsidi yaitu membutuhkan tenaga kerja 105 orang dan biaya sebesar Rp 43,551,179,421. Dengan diketahui hasil perencanaan produksi sebanyak 128.147 ton dan bahan baku yang diperlukan untuk produksi NPK subsidi periode Oktober 2023 - September 2024 yaitu Urea 26.646 ton, KCL 28.571 ton, DAP 26.261 ton, dan Clay 38.688 ton.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, Peramalan, *Wagner Within Algorithm*

*Abstract, PT. Kujang Ciampek Fertilizer produces one of the fertilizers, namely subsidized NPK. NPK fertilizer consists of several raw materials, namely UREA, KCL, DAP and CLAY. In producing this fertilizer, the company uses a make to stock strategy to maintain the availability of goods. In meeting fluctuating needs, there is an imbalance between the production of NPK fertilizer and sales to consumers. This can cause losses due to storage costs borne by the company. If the raw materials are lacking, the company will not be able to meet consumer needs, as well as if the raw materials are excessive and stored for too long, other costs will arise. To avoid losses, planning and controlling future production must be planned. To overcome this, production re-planning is carried out by looking at forecasting data patterns with the Holt's exponential smoothing method and taking into account the need for raw materials with the aim of optimizing inventory*

*Keywords: Production Planning, Forecasting, Wagner Within Algorithm*

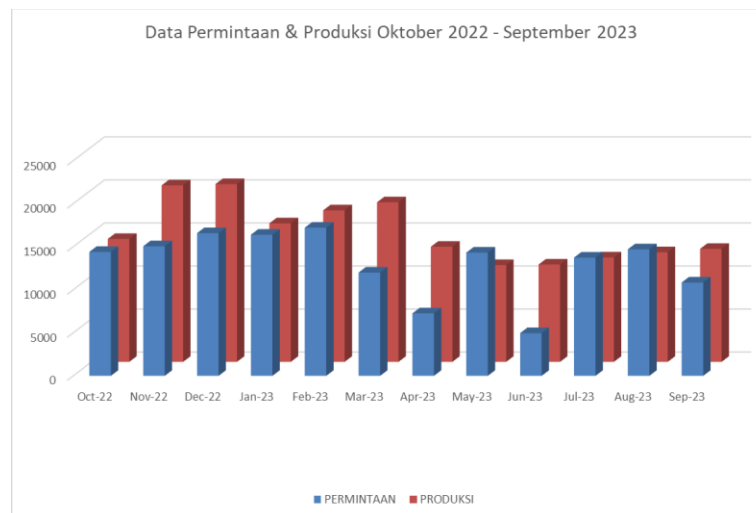
## 1 Pendahuluan

Dengan berkembangnya teknologi pada dunia industri mengakibatkan me meningkatnya persaingan antar perusahaan dalam memperebutkan konsumen sehingga mengakibatkan tuntutan dari konsumen terkait kualitas, kuantitas dari suatu produk. Selain itu, perusahaan juga dituntut untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen.

PT Pupuk Kujang merupakan anak perusahaan dari BUMN Pupuk di Indonesia yaitu PT Pupuk Indonesia Holding Company. Perusahaan ini bergerak di bidang industri pupuk nasional yang bergerak dalam sektor agrikultur dan petrokimia. PT Pupuk Kujang memiliki komitmen yang tinggi untuk menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan berkontribusi aktif dan positif pada sektor pertanian dan masyarakat Indonesia. PT Pupuk Kujang memproduksi dan mendistribusikan

beberapa jenis pupuk seperti, pupuk urea, NPK, dan pupuk lainnya. Produk pupuk yang dihasilkan merupakan pupuk yang berkualitas tinggi yang didistribusikan ke pasar domestik dan internasional. PT Pupuk Kujang memiliki beberapa gudang untuk menyimpan barang seperti gudang bahan baku, suku cadang, *material*, barang jadi dan sebagainya. Salah satu gudang bahan baku adalah gudang NPK. Pada gudang NPK terdapat 4 jenis bahan baku utama yaitu, *Urea*, *Kalium Klorida*, dan *Diammonium hydrogen phosphate* dan *Clay*.

Perusahaan memproduksi pupuk NPK menggunakan strategi *make to stock*, yang bertujuan untuk menjaga persediaan barang agar tetap optimal dengan memaksimalkan permintaan konsumen. Selain strategi tersebut, permintaan bahan baku yang cukup dinamis maka perencanaan terkait persediaan bahan baku juga penting karena dapat menyebabkan kerugian.



Gambar 1. 1 Data Penjualan & Produksi Oktober 2022 – September 2023

Berdasarkan grafik diatas bahwa terdapat gap antara penjualan dengan data realisasi produksi di lapangan, yang berarti adanya produksi berlebih sebanyak 13,3% atau 24,09 ton dari total produksi, hal ini jelas berdampak pada biaya simpan yang dibebankan per tonnnya dapat meningkat jika tidak direncanakan dan dikendalikan dengan baik. Untuk menghindari kerugian, maka perencanaan dan pengendalian produksi yang akan datang harus direncanakan fluktuasi permintaan produksi dengan melakukan penjadwalan induk produksi, mempersiapkan kebutuhan bahan baku untuk produksi yang akan datang dengan sumber daya perusahaan yang dapat berpengaruh pada proses produksi.

## 2 Kajian Pustaka

### Sistem Produksi

Sistem produksi menurut Ginting (2007) dalam (Rahman 2023) adalah kumpulan subsistem yang saling berhubungan yang bekerja sama untuk mengubah input produksi menjadi output produksi. Sistem produksi adalah suatu rangkaian dari beberapa elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Artinya sistem produksi berkaitan erat dengan proses produksi di sebuah perusahaan.

Pada dasarnya sistem produksi memiliki alur *input-proses-output*, namun untuk meletakkan *input* pada posisi yang tepat dalam proses transformasi menjadi output membutuhkan beberapa pertimbangan, yaitu strategi respons terhadap permintaan konsumen, strategi desain proses produksi, dan strategi sistem perencanaan dan pengendalian produksi (Gaspersz, 2001) dalam (Sapi'i Muhamat 2022).

### Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi adalah merupakan rangkaian kegiatan yang mesti dilakukan dalam melangsungkan suatu kegiatan produksi untuk masa depan dalam bisnis manufaktur atau memproduksi sebuah barang.

Perencanaan produksi adalah proses menciptakan ide produk dan menindaklanjuti sampai produk diperkenalkan ke pasar (Rusdiana, 2014: 168) dalam (Indah Dewi Rosa 2018). Menurut Hanum (2020:73) dalam (Nur Rahmanti Ratih, Hazzel Melly Nanda, dan Putri Awalina 2022), "Perencanaan produksi disusun berdasarkan kapasitas yang dimiliki perusahaan seperti bahan baku, mesin, tenaga kerja, dan bahan pembantu. Sumber daya dan fasilitas produksi merupakan sesuatu yang sifatnya terbatas sehingga perlu digunakan secara efektif dan efisien".

### **Peramalan**

Menurut Sofyan Assauri (1984:1) dalam (Rusdiana 2014) mendefinisikan peramalan sebagai perkiraan yang ilmiah (*educated guess*). Menurutnya, setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan pada masa yang akan datang, pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut. Menurut Heizer dan Render (2005:136) dalam (Maitimu dan Peea 2017) peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan.

### **Persediaan**

Persediaan menurut (Yamit, 2005) dalam (Katias dan Affandi 2018) merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, sehingga perusahaan perlu melakukan manajemen persediaan proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir, yaitu untuk meminimalisasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan.

### **Material Requirement Planning (MRP)**

Menurut Assauri (2016) dalam (Lestari 2021), perencanaan kebutuhan material (MRP) merupakan fungsi yang penting dalam kegiatan organisasi, bergerak dalam operasi produksi yang menjadi bagian dari kegiatan *manufacturing*, dengan dasar kaitannya pada *master schedule*, *bill of material file*, *inventory record file*, dan *output reports*. (Heizer dan Render, 2005) dalam (Daroini dan Himawan 2022) menyebutkan bahwa saat menentukan jadwal produksi dan kebutuhan bersih *Material Requirement Planning* (MRP) merupakan salah satu sistem yang dapat digunakan.

### **Algoritma Wagner and Within**

Algoritma *Wagner and Within* adalah metode yang menggunakan prosedur optimasi yang didasari model program dinamis, yaitu suatu model yang matematis yang solusinya menjamin hasil perhitungan tersebut merupakan hasil yang optimum. Menurut (Tersine, 1994) dalam (Amalia 2021) algoritma ini dapat digunakan untuk memperoleh solusi optimal untuk masalah penentuan ukuran pemesanan pada horizon waktu yang tertentu.

## **3 Metode**

Penelitian ini dilakukan pada Divisi PNPKP (Produksi NPK & Pengantongan) di PT. Pupuk Kujang Cikampek. Penelitian ini dilakukan terhadap perencanaan produksi dari pupuk NPK subsidi. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan persediaan produk dan meminimalisir kerugian yang dialami perusahaan akibat ketidakseimbangan antara produksi dengan permintaan konsumen. Tahapan pada penelitian ini yang pertama yaitu melakukan pengumpulan data terkait masalah yang diteliti. Data yang digunakan antara lain data penjualan pupuk NPK, data ongkos persediaan, struktur produk dan data perencanaan produksi (waktu kerja, upah, dll.). Tahapan kedua yaitu mengolah data tersebut dengan langkah-langkah berikut ini:

- a. Melakukan *Forecasting*  
Dari data penjualan pupuk NPK dilakukan plotting data agar terlihat pola data tersebut. Kemudian dilakukan peramalan untuk 1 tahun menggunakan metode *holts exponential smoothing*. Metode ini dipilih karena relevan dengan produk pupuk NPK yang cenderung bersifat musiman.
- b. Perhitungan perencanaan produksi (*level strategy*)  
Setelah didapat data *forecast* untuk 1 tahun kedepan, selanjutnya dilakukan perhitungan perencanaan produksi dari data tersebut menggunakan data-data seperti upah, jam kerja, dll dengan metode *level strategy*. Output dari perhitungan perencanaan produksi ini adalah MPS (*Master Production Schedule*) atau jadwal induk produksi untuk 1 tahun kedepan.

c. Perhitungan kebutuhan bahan baku

Selanjutnya untuk memenuhi jadwal induk produksi yang telah dibuat, maka dilakukan perhitungan kebutuhan bahan baku yang akan digunakan. Data-data yang diperlukan yaitu, MPS, struktur produk dan status inventory. Pada perhitungan kebutuhan bahan baku ini diterapkan teknik *lot sizing Wagner Within Algorithm*.

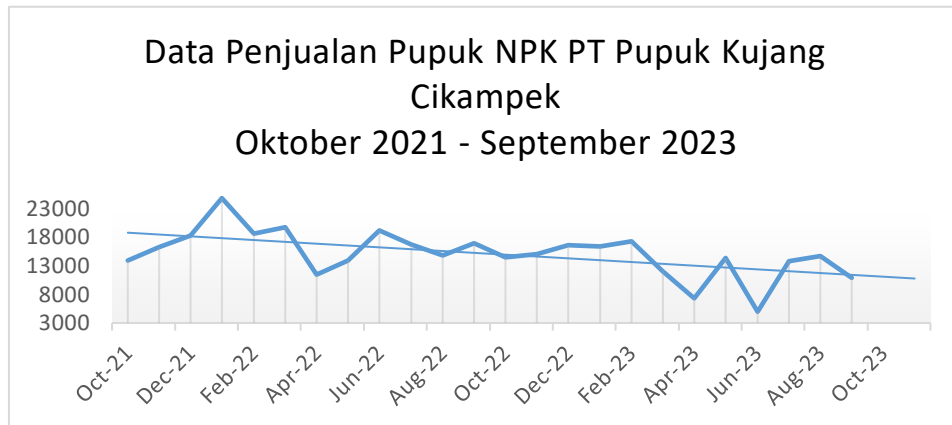
Langkah-langkah tersebut dilakukan agar diperoleh perencanaan produksi yang matang dimulai dari input hingga output yang dihasilkan.

**4 Hasil dan Pembahasan**

A. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan yaitu : data penjual pupuk NPK, data ongkos persediaan, struktur produk, waktu kerja dan data perencanaan produksi. Data-data tersebut diolah Dimulai dengan melihat pola data sebelumnya kemudian menentukan metode peramalan yang tepat untuk penentuan perencanaan produksi NPK pada periode selanjutnya dan melakukan perhitungan -MRP untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku.

a) Plot Data



Gambar 4. 1 Plot data penjualan pupuk NPK Oktober 2021 – September 2023

Berdasarkan plot data pada gambar diatas menunjukkan bahwa pola data penjualan pupuk NPK di PT Pupuk Kujang Cikampek periode Oktober 2021 – September 2023 fluktuatif dan cenderung menurun.

b) Peramalan (*Forecast*)

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan microsoft excel untuk permintaan pupuk NPK menggunakan Holt Exponential Smoothing dengan menggunakan Fitur Solver yang ada di Microsof Excel untuk mencari nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  yang paling optimal didapat nilai  $\alpha = 0.34$  dan  $\beta = 0.54$  dengan nilai error MAPE sebesar 30,73% diperoleh hasil peramalan sebagai berikut.

**Tabel 1 Hasil peramalan dengan *Holt Exponential Smoothing***

No	Periode	Forecast
1	Oct-2023	12096
2	Nov-2023	12242
3	Dec-2023	12388
4	Jan-2024	12534
5	Feb-2024	12680
6	Mar-2024	12826

7	Apr-2024	12972
8	May-2024	13118
9	Jun-2024	13264
10	Jul-2024	13410
11	Aug-2024	13557
12	Sep-2024	13703

c) Perencanaan Produksi

Berikut adalah biaya level strategy :

Biaya Produksi	= Rp	297,700.00
Biaya Lembur	= Rp	70,700.00
Biaya Inventory	= Rp	23,809.00
Biaya Hiring	= Rp	2,976,750.00
Inventory awal	=	31643 Ton
Kecepatan produksi	=	350
Tenaga kerja awal	=	104 orang
Jam kerja	=	8 Jam
Safety stock	=	5000 Ton
Waktu produksi	=	2,4 menit/Ton
Max OT jika ada UPOT	=	25%

**Tabel 2 Perencanaan Produksi Level Strategy**

Periode	D.Forecast	Hari Kerja	UPRT	Inventory Awal	Inventory Akhir	Tenaga Kerja	Hiring	layoff	UPO T	Max UPOT	S K	Total Produksi
Oct-2023	12096	31	10850	30397	30397	105	1	0	0	0	0	10850
Nov-2023	12242	30	10500	28655	28655	105	0	0	0	0	0	10500
Dec-2023	12388	31	10850	27117	27117	105	0	0	0	0	0	10850
Jan-2024	12534	31	10850	25433	25433	105	0	0	0	0	0	10850
Feb-2024	12680	29	10150	22903	22903	105	0	0	0	0	0	10150
Mar-2024	12826	31	10850	20927	20927	105	0	0	0	0	0	10850
Apr-2024	12972	30	10500	18455	18455	105	0	0	0	0	0	10500
May-2024	13118	31	10850	16187	16187	105	0	0	0	0	0	10850
Jun-2024	13264	30	10500	13423	13423	105	0	0	0	0	0	10500
Jul-2024	13410	31	10850	10863	10863	105	0	0	0	0	0	10850
Aug-2024	13557	31	10850	8156	8156	105	0	0	0	0	0	10850
Sep-2024	13703	30	10500	4953	5000	105	0	0	47	2625	0	10547
<b>Total</b>	<b>154790</b>	<b>366</b>	<b>128100</b>		<b>227516</b>							<b>128147</b>

- Total produksi bulan September  
 = UPRT + UPOT + SK  
 = 10500 + 47 + 0 = 10547

2. Biaya Produksi
  - = Total UPRT X Biaya Produksi
  - = 128147 x Rp 297,700.00 = Rp 38,135,370,000
3. Biaya Inventory
  - = Total inventory akhir x Biaya inventory
  - = 227516 x Rp 23,809.00 = Rp 5,415,809,421
4. Total biaya *level strategy*
  - = Hasil biaya produksi + hasil biaya inventory
  - = Rp 37,154,745,200 + Rp 5,415,809,421
  - = Rp 43,551,179,421

Maka total biaya rencana produksi berdasarkan peramalan yang telah diperkirakan dan sumber daya yang dimiliki perusahaan yakni sebesar Rp 43,551,179,421.

*Master Production Schedule (MPS)*

Output dari perencanaan produksi adalah jadwal induk produksi atau MPS.

**Tabel 3 Master Production Schedule pupuk NPK subsidi**

No	Periode	Jumlah
1	Oct-23	10850
2	Nov-23	10500
3	Dec-23	10850
4	Jan-24	10850
5	Feb-24	10150
6	Mar-24	10850
7	Apr-24	10500
8	May-24	10850
9	Jun-24	10500
10	Jul-24	10850
11	Aug-24	10850
12	Sep-24	10547
	Total	128100

d. *Material Requirement Planning (MRP)*

Data yang dibutuhkan sebagai input MRP yaitu data jadwal induk produksi (MPS), Bill of Material, dan status inventory. Pada perhitungan MRP ini menggunakan teknik lot sizing Algoritma Wagner Witihin. Adapun langkah – langkah MRP yaitu:

**1. Netting**

Data input pada *netting* yaitu data *safety stock* dan persediaan di tangan (POH). Sebelum menghitung kebutuhan bersih (NR), terlebih dahulu menghitung persediaan di tangan (POH) berdasarkan input data *On Hand* (OH) dan kebutuhan kotor (GR).

**Tabel 4 Hasil Netting Urea**

No Part	1	Description	UREA	LS	WWA								
LT	1	OH	1200	QTY	0.208								
SS	800	Order Policy	WWA										
Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184
SR													
POH	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
NR		1857	1784	1857	1857	1711	1857	1784	1857	1784	1857	1857	1784

Perhitungan sebagai berikut:

- $GR = MPS \times Qty$   
 $GR = 10850 \times 0.208 = 2257$
- $NR \text{ periode } 1 = (POH + SR - GR) + \text{Safety Stock}$   
 $NR \text{ periode } 1 = (1200 + 0 - 2257) + 800 = 1857$

**2. Lotting**

Menentukan jumlah pesanan optimal yang harus dipesan serta kapan pemesanan tersebut dilakukan didasarkan kebutuhan bersih. Perhitungan pada tahap ini menggunakan metode Algoritma Wagner Within. Adapun input yang dibutuhkan dalam melakukan lotting dengan metode Algoritma Wagner Within yaitu jumlah kebutuhan bersih (nett requirement), ongkos pemesanan (order cost) dan ongkos simpan (holding cost).

**a. Langkah 1**

Menghitung dan memeriksa batasan pada Qce. Pada langkah ini menentukan jumlah kuantitas pada setiap periode untuk memenuhi permintaan pada periode c sampai periode e dengan gabungan c ke e. Dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$Q_{ce} = \sum_{k=c}^e D_k$$

Contoh :  $Q_{11} = 2257, Q_{12} = 2257 + 2184 = 4441$

**Tabel 5 Alternatif Pesanan**

Alternatif Pesanan												
ce	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12
Kebutuhan	2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184
c=1	2257	4441	6698	8955	11066	13323	15507	17764	19948	22205	24462	26646
c=2		2184	4441	6698	8809	11066	13250	15507	17691	19948	22205	24389
c=3			2257	4514	6625	8882	11066	13323	15507	17764	20021	22205
c=4				2257	4368	6625	8809	11066	13250	15507	17764	19948
c=5					2111	4368	6552	8809	10993	13250	15507	17691
c=6						2257	4441	6698	8882	11139	13396	15580
c=7							2184	4441	6625	8882	11139	13323
c=8								2257	4441	6698	8955	11139
c=9									2184	4441	6698	8882
c=10										2257	4514	6698
c=11											2257	4441

Alternatif Pesanan												
ce	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12
c=12												2184

**b. Langkah 2**

Hitung biaya total persediaan (biaya pesan dan biaya simpan), selanjutnya didefinisikan  $Z_{ce}$ . Rumusan  $Z_{ce}$  tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_{ce} = C + h \sum_{i=c}^e (q_{ce} + q_{ci})$$

Contoh pada urea dengan biaya pesan (C) yaitu Rp. 342,058 dan biaya simpan (h) yaitu Rp. 7,312 :

$$Z_{11} = 342.058 + 7.312 (2257 - 2257) = 342.058$$

$$Z_{12} = 342.058 + 7.312 ((4441 - 2257) + (4441 - 4441)) = 16.311.466,00$$

**Tabel 6 Total Biaya Variabel**

Biaya Variabel												
ce	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12
Kebutuhan	2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2194
c=1	Rp342,058	Rp16,307,098.00	Rp49,304,438.00	Rp98,800,448.00	Rp160,526,088.00	Rp243,019,438.00	Rp338,809,678.00	Rp454,300,368.00	Rp582,020,688.00	Rp730,508,718.00	Rp895,495,418.00	Rp1,071,914,958.00
c=2		Rp342,058	Rp16,840,728	Rp49,838,068	Rp96,132,298	Rp162,126,978	Rp241,952,178	Rp340,944,198	Rp452,699,478	Rp584,688,838	Rp733,176,868	Rp893,558,268
c=3			Rp342,058	Rp16,840,728	Rp47,703,548	Rp97,199,558	Rp161,059,718	Rp243,553,068	Rp339,343,308	Rp454,833,998	Rp586,823,358	Rp731,166,618
c=4				Rp342,058	Rp15,773,468	Rp48,770,808	Rp96,665,928	Rp162,660,608	Rp242,485,808	Rp341,477,828	Rp456,968,518	Rp585,273,638
c=5					Rp342,058	Rp16,840,728	Rp48,770,808	Rp98,266,818	Rp162,126,978	Rp244,620,328	Rp343,612,348	Rp455,879,328
c=6						Rp342,058	Rp16,307,098	Rp49,304,438	Rp97,199,558	Rp163,194,238	Rp245,687,588	Rp341,916,428
c=7							Rp342,058	Rp16,840,728	Rp48,770,808	Rp98,266,818	Rp164,261,498	Rp244,452,198

**c. Langkah 3**

Langkah selanjutnya yaitu menghitung biaya minimum pada periode 1 hingga periode 12, dimulai dengan  $f_0 = Rp 0$ . Nilai  $f_e$  adalah nilai Biaya total dan pemesanan optimal yang dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut.

$$f_e = \text{Min} [Z_{ce} + f_{e-1}]$$

Contoh pada bahan baku urea:

$$f_0 = 0.$$

$$f_1 = \text{Min} (Z_{11} + f_0) = \text{Min} (342.058 + 0) = 5000 \text{ untuk } Z_{11} + f_0.$$

$$f_2 = \text{Min} (Z_{12} + f_0, Z_{22} + f_1) = \text{Min} (16.311.466.00 + 0, 342.058 + 342.058) = \text{Min} (16.311.466.00, 684.116) = 684.116 \text{ untuk } Z_{22} + f_1.$$

Dan seterusnya hingga  $f_{12}$ .

**Tabel 7 Biaya Minimum**



Biaya Minimum												
ce	e=1	e=2	e=3	e=4	e=5	e=6	e=7	e=8	e=9	e=10	e=11	e=12
Kebutuhan	2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184
c=1	Rp342,058	Rp16,307,098.00	Rp49,304,438.00	Rp98,800,448.00	Rp160,526,088.00	Rp243,019,438.00	Rp338,809,678.00	Rp454,300,368.00	Rp582,020,688.00	Rp730,508,718.00	Rp895,495,418.00	Rp1,071,914,958.00
c=2		Rp684,116	Rp17,182,786	Rp50,180,126	Rp96,474,356	Rp162,469,036	Rp242,294,236	Rp341,286,256	Rp453,041,536	Rp585,030,896	Rp733,518,926	Rp893,900,326
c=3			Rp1,026,174	Rp17,524,844	Rp48,387,664	Rp97,883,674	Rp161,743,834	Rp244,237,184	Rp340,027,424	Rp455,518,114	Rp587,507,474	Rp731,850,734
c=4				Rp1,368,232	Rp16,799,642	Rp49,796,982	Rp97,692,102	Rp163,686,782	Rp243,511,982	Rp342,504,002	Rp457,994,692	Rp586,299,812
c=5					Rp1,710,290	Rp18,208,960	Rp50,139,040	Rp99,635,050	Rp163,495,210	Rp245,988,560	Rp344,980,580	Rp457,47,560
c=6						Rp2,052,348	Rp18,017,388	Rp51,014,728	Rp98,909,848	Rp164,904,528	Rp247,397,878	Rp343,626,718
c=7							Rp2,394,406	Rp18,893,076	Rp50,823,156	Rp100,319,166	Rp166,313,846	Rp246,504,546
c=8								Rp2,736,464	Rp18,701,504	Rp51,698,844	Rp101,194,854	Rp165,347,414
c=9									Rp3,078,522	Rp19,577,192	Rp52,574,532	Rp100,688,952
c=10										Rp3,420,580	Rp19,919,250	Rp51,995,530
c=11											Rp3,762,638	Rp19,800,778
c=12												Rp4,104,696
Ongkos Terpilih	Rp342,058	Rp684,116	Rp1,026,174	Rp1,368,232	Rp1,710,290	Rp2,052,348	Rp2,394,406	Rp2,736,464	Rp3,078,522	Rp3,420,580	Rp3,762,638	Rp4,104,696

**d. Langkah 4**

Interpretasikan fn ke dalam ukuran lot. Kemudian hasil dari perhitungan Algoritma Wagner Within dimasukkan ke dalam MRP sebagai PORC.

**Tabel 8 Lotting UREA**

No Part	1	Description	UREA	LS	WWA								
LT	1	OH	1200	QTY	0.208								
SS	800	Order Policy	WWA										
Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184
SR													
POH	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
NR		1857	1784	1857	1857	1711	1857	1784	1857	1784	1857	1857	1784
PORC		2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184

**3. Offsetting**

Langkah ini bertujuan untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan hasil dari proses lotting dalam rangka memenuhi kebtuuhan bersih. Rencana pemesanan didapat dengan cara mengurangi saat awal tersedianya ukuran lot yang diinginkan dengan besarnya lead time. Hasil dari tahap ini dapat dilihat pada tabel sekaligus sebagai tabel hasil proses MRP dengan metode lotting Algoritma Wagner Within.

**Tabel 9 Offsetting dan hasil MRP**

No Part	1	Description	UREA	LS	WWA								
LT	1	OH	1200	QTY	0								
SS	800	Order Policy	WWA										
Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

GR		2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184
SR													
POH	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
NR		1857	1784	1857	1857	1711	1857	1784	1857	1784	1857	1857	1784
PORC		2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184
PORL	2257	2184	2257	2257	2111	2257	2184	2257	2184	2257	2257	2184	

Perhitungan MRP selanjutnya untuk bahan baku Urea, KCL, DAP dan Clay dilakukan dengan langkah – langkah yang sama. Berikut hasil perhitungan dari MRP bahan baku tersebut:

Tabel 10 MRP KCL

No Part	2	Description	KCL				LS				WWA			
LT	1	OH	1000				QTY				0.223			
SS	800	Order Policy	WWA											
Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		2420	2342	2420	2420	2263	2420	2342	2420	2342	2420	2420	2342	
SR														
POH	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
NR		2220	2142	2220	2220	2063	2220	2142	2220	2142	2220	2220	2142	
PORC		2420	2342	2420	2420	2263	2420	2342	2420	2342	2420	2420	2342	
PORL	2420	2342	2420	2420	2263	2420	2342	2420	2342	2420	2420	2342		

Tabel 11 MRP DAP

No Part	3	Description	DAP				LS				WWA			
LT	1	OH	800				QTY				0.205			
SS	800	Order Policy	WWA											
Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		2224	2153	2224	2224	2081	2224	2153	2224	2153	2224	2224	2153	
SR														
POH	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
NR		2224	2153	2224	2224	2081	2224	2153	2224	2153	2224	2224	2153	
PORC		2224	2153	2224	2224	2081	2224	2153	2224	2153	2224	2224	2153	
PORL	2224	2153	2224	2224	2081	2224	2153	2224	2153	2224	2224	2153		

Tabel 12 MRP Clay

No Part	4	Description	CLAY				LS				WWA			
LT	1	OH	700				QTY				0.302			
SS	1200	Order Policy	WWA											
Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		3277	3171	3277	3277	3065	3277	3171	3277	3171	3277	3277	3171	
SR														
POH	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	
NR		3777	3671	3777	3777	3565	3777	3671	3777	3671	3777	3777	3671	

PORC	3277	3171	3277	3277	3065	3277	3171	3277	3171	3277	3277	3171
PORL	3277	3171	3277	3277	3065	3277	3171	3277	3171	3277	3277	3171

## 5 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil dan pengolahan data yang akan menjawab tujuan dari penulisan ini. Kesimpulan yang didapat dari hasil pengolahan data adalah sebagai berikut:

- a. Perencanaan dan pengendalian produksi di PT. Pupuk Kujang Cikampek menggunakan *level strategy* karena strategi yang digunakan yaitu make to stock dengan tenaga kerja 105 orang dan biaya sebesar Rp 43,551,179,421. Dengan diketahui hasil perencanaan produksi sebanyak 128.147 ton, yang selanjutnya di implementasikan ke dalam master production schedule atau jadwal induk produksi.
- b. Bahan baku yang diperlukan untuk produksi NPK subsidi periode Oktober 2023 - September 2024 yaitu Urea 26.646 ton, KCL 28.571 ton, DAP 26.261 ton, dan Clay 38.688 ton.

## **A. Referensi**

- Amalia, Akhsani Nur. 2021. "Penentuan Ukuran Lot Pemesanan Kedelai Untuk Meminimumkan Biaya Persediaan (Studi Kasus Di Rumah Produksi Tempe)." *Infomatek* 23(1): 1–6.
- Daroini, Muhammad Ahyat, dan Abdurrahman Faris Indriya Himawan. 2022. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Songkok ZNR dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP)." *Jurnal Mahasiswa Manajemen* 2(02): 155.
- Indah Dewi Rosa, Evi Rahmadani. 2018. "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa." *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (Jensi)* 2(1): 10–18.
- Katias, Puspandam, dan Achmad Affandi. 2018. "Implementasi Algoritma Wagner-Within pada Manajemen Inventori di PT X." *Business and Finance Journal* 3(1): 63–76.
- Lestari, Reistyani Dwi. 2021. "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada UMKM RR Sport." (November).
- Maitimu, N.E., dan Meirlin S. Peea. 2017. "PENENTUAN UKURAN LOT PEMESANAN OPTIMAL BAHAN BAKU IKAN TUNA DENGAN MODEL DINAMIS ALGORITMA WAGNER-WITHIN DALAM UPAYA MINIMASI ONGKOS TOTAL PERSEDIAAN (Studi Kasus : PT. Mina Maluku Sejahtera)." *Arika* 11(1): 11–20.
- Nur Rahmanti Ratih, Hazzel Melly Nanda, dan Putri Awalina. 2022. "Penerapan Perencanaan Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas Produksi Di Era New Normal Pada Home Industry Ar Bakery Nganjuk." *GEMILANG: Jurnal Manajemen dan Akuntansi* 2(4): 46–68.
- Rahman, A. 2023. "Penerapan Sistem Produksi Just in Time ( Jit) Untuk Meningkatkan Kinerja Produksi Sesuai Permintaan Di Bengkel Agus Las."
- Rusdiana, Dr. H.A. 2014. *Penerbit CV Pustaka Setia Bandung*.
- Sapi'i Muhamat. 2022. "PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA SEKTOR UMKM MENGGUNAKAN MANUFACTURING RESOURCES PLANNING (STUDI PADA KEBAB TURKI BANG IFUL DI KOTA TARAKAN)." (8.5.2017): 2003–5. [www.aging-us.co](http://www.aging-us.co)