

RENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI PUPUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP) PADA PT.PUPUK KUJANG

Taufik Hidayat¹, Rikzan Bachrul Ulum², Agung Widarman³

^{1,2,3} Fakultas Teknik/ Jurusan Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana

Article History

Received : 7-Juli-2023

Revised : 7-Juli-2023

Accepted : 14-Juli-2023

Published : 14-Juli-2023

Corresponding author*:

hidayatt504@gmail.com

Cite This Article:

Hidayat, T. ., Ulum, R. B. .,
& Widarman, A. . (2023).
RENCANAAN KAPASITAS
PRODUKSI PUPUK DENGAN
MENGGUNAKAN
METODE ROUGH CUT
CAPACITY PLANNING
(RCCP) PADA PT.PUPUK
KUJANG. Jurnal Ilmiah
Multidisiplin, 2(04), 153–
161.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/juki.m.v2i04.816>

Abstract: Intense competition in the business world in the current free market era, companies are required to plan production to be able to meet demand customer on time. This study uses the method Forecasting to plan the number of requests. Aggregate Production Planning Method (RPA) to find out the amount of rough costs needed. Master Production Schedule is needed to determine production capacity and anticipate changes in demand each period and RCCP to determine the company's capacity to accommodate demand customer. The results of research forecasting method using the method Least Square Siklis with an MSE value of 107812359.32. The production plan uses a strategy level with production costs Rp. 246,712,544,653. Master Production Schedule (Tons) for January- December Subsidized Fertilizers are 63742, 57573, 63742, 61686, 63742, 61686, 63742, 63742, 59629, 63742, 61686, and 63742. For Non-subsidized Fertilizers it is 17425, 15739, 17425, 16863, 17425, 16863, 17425, 17425, 16301, 17425, 16863 and 17425. The capacity calculation results (RCCP) show that the company's production needs only amount to 64% of capacity company. So that fertilizer production activities for one year can be maximized by the company.

Keywords: Forecasting, Plan Agregat Production, Master Production Schedule (MPS), Rough Cut Capacity Planning (RCCP).

Abstrak: Persaingan ketat dalam dunia bisnis pada era pasar bebas saat ini, Perusahaan diharuskan untuk merencanakan produksi untuk dapat memenuhi permintaan customer tepat waktu. Penelitian ini menggunakan Metode Forecasting untuk merencanakan jumlah permintaan. Metode Rencana Produksi Agregat (RPA) untuk mengetahui besaran biaya kasar yang dibutuhkan. Jadwal Induk Produksi dibutuhkan untuk mengetahui kemampuan produksi dan mengantisipasi perubahan permintaan setiap periode dan RCCP untuk mengetahui kapasitas yang dimiliki perusahaan dalam mengakomodasikan permintaan customer. Hasilnya penelitian Metode peramalan menggunakan metode Least Square Siklis dengan nilai Error sebesar 107812359,32. Rencana produksi menggunakan level strategy dengan biaya produksi Rp. 246.712.544.653. Jadwal Induk Produksi (Ton) untuk bulan Januari-Desember Pupuk Subsidi adalah 63742, 57573, 63742, 61686, 63742, 61686, 63742, 63742, 59629, 63742, 61686, dan 63742. Untuk Pupuk Non subsidi adalah 17425, 15739, 17425, 16863, 17425, 16863, 17425, 17425, 16301, 17425, 16863 dan 17425. Hasil perhitungan kapasitas (RCCP) bahwa kebutuhan produksi perusahaan membutuhkan hanya sebesar 64% dari kapasitas perusahaan. Sehingga kegiatan produksi pupuk untuk satu tahun dapat termaksimalkan oleh perusahaan.

Kata Kunci: Peramalan, perencanaan produksi agregat, Jadwal Induk Produksi, Rough Cut Capacity Planning.

PENDAHULUAN

Ketidakstabilan perekonomian dan semakin tajamnya persaingan di dunia industri mengharuskan perusahaan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam kegiatan usahanya. Salah satu hal yang mendukung kelancaran usaha tersebut adalah merencanakan kegiatan usaha.

PT. Pupuk Kujang merupakan anak perusahaan dari Pupuk Indonesia yang bergerak di industri pupuk yang dalam produk strateginya menggunakan sistem Make To Stock (MTS) dengan tujuan pemanfaatan inventory guna memaksimalkan permintaan pelanggan. Disamping itu jika perusahaan tidak memaksimalkan jam kerjanya maka akan terjadi lead time produksi di awal produksi dan lost energy yang terbuang disaat perusahaan tidak melakukan produksi. Hal tersebut menjadi permasalahan terhadap produktivitas dan efisiensi yang mengganggu stabilitas keuangan perusahaan.

Maka dari itu berdasarkan berbagai pertimbangan yang telah dikemukakan di atas, penulis melakukan penelitian terhadap proses produksi pupuk di PT. Pupuk Kujang guna mengontrol dan mengantisipasi perubahan atau kecenderungan pasar di masa mendatang.

Metode yang sesuai untuk mengatasi permasalahan diatas yaitu metode Perencanaan Produksi (Plan Production) dengan melakukan peramalan produksi dan menganalisa nya terhadap kapasitas yang dimiliki perusahaan. Perencanaan Produksi adalah aktivitas mengevaluasi fakta di masa lalu dan sekarang serta mengantisipasi perubahan dan kecenderungan dimasa mendatang untuk menentukan strategi dan penjadwalan produksi yang tepat (Eunike et al., 2021). Pengendalian Persediaan (Inventory Control) adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan kebutuhan material sehingga kebutuhan operasi dapat dipenuhi tepat pada waktunya dan persediaan dapat ditekan secara optimal (Indrajit & Djokopranoto.R, 2003) Maka dari itu metode ini tepat digunakan karena dapat menganalisis kegiatan operasional produksi untuk kegiatan operasional yang efisien dan efektif (Tepat Jumlah, Tepat Waktu dan Meminimumkan biaya produksi).

Dari masalah yang muncul penulis tertarik untuk mengkaji masalah tersebut dengan judul “PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI PUPUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP) PADA PT.PUPUK KUJANG”.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada laporan Skripsi ini untuk mengetahui beberapa hal adalah sebagai berikut:

1. Meramalkan permintaan produk selama satu tahun kedepan yang dinyatakan dalam jumlah produk Pupuk (Ton).
2. Menetapkan biaya rencana produksi agregat berdasarkan peramalan yang telah dibuat dan strategi perusahaan dalam memenuhi permintaan *customer*.
3. Menentukan perencanaan penjadwalan produksi untuk periode atau satu tahun berikutnya.
4. Menguji kelayakan Jadwal Induk Produksi terhadap kapasitas yang tersedia di perusahaan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan diangkat oleh penulis dalam penulisan laporan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Apa jenis metode peramalan yang tepat dalam meramalkan jumlah penjualan pupuk PT.Pupuk Kujang?
2. Rencana produksi apa yang tepat digunakan berdasarkan ramalan produksi yang telah diramalkan?
3. Bagaimana menentukan perencanaan penjadwalan produksi untuk periode satu tahun berikutnya?
4. Bagaimana cara menguji kelayakan jadwal induk produksi dengan kapasitas yang tersedia di perusahaan ?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Produksi

Sistem Produksi (Banjar Edi Santoso, 2013) mengemukakan Sistem adalah satu kumpulan komponen yang saling berintegrasi untuk menjalankan suatu aktivitas atau suatu proses yang dimulai dari input sampai output, input dalam hal ini meliputi bahan baku yang nantinya akan mengalami proses produksi sehingga akan menghasilkan suatu output berupa produk jadi.

2.2. Kapasitas Produksi

Kapasitas merupakan sebagai jumlah output maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam suatu selang waktu tertentu. Kapasitas merupakan suatu tingkat keluaran dalam periode tertentu dan merupakan kuantitas keluaran tertinggi yang mungkin selama periode itu. Kapasitas dapat disesuaikan dengan tingkat penjualan yang sedang berfluktuasi yang dicerminkan dalam jadwal induk produksi (master production schedule/MPS).

Apabila terjadi kelebihan kapasitas sudah pasti operasional produksi tidak efisien dikarenakan stasiun yang jarang bekerja penuh atau sering menganggur. Begitu pula apabila stasiun mengalami kekurangan kapasitas maka tentu target yang diinginkan perusahaan tidak akan dalam suatu periode waktu tertentu (Heizer et al., 2017).

Terdapat dua jenis pengertian kapasitas yang dianggap penting yaitu kapasitas yang tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan. Kapasitas yang tersedia adalah kapasitas dari suatu sistem yang ada untuk memproduksi suatu jumlah keluaran dalam waktu tertentu, sedangkan kapasitas dibutuhkan adalah kapasitas dari suatu sistem yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu jumlah keluaran dalam suatu waktu tertentu.

Istilah ketiga yang erat hubungannya dengan kapasitas dibutuhkan adalah muatan (*load*). *Load* adalah jumlah pekerjaan yang ditugaskan atau dibebankan pada suatu fasilitas untuk diselesaikan dalam suatu waktu tertentu.

2.3. *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough cut capacity planning (RCCP) adalah proses menganalisis dan mengevaluasi kapasitas fasilitas produksi yang tersedia di lantai pabrik untuk menyesuaikan atau mendukung jadwal induk produksi yang akan disiapkan. RCCP juga masih bersifat makro karena kebutuhan kapasitas tidak memperhitungkan jumlah persediaan produk dan pekerjaan yang sedang berjalan. Analisis dan evaluasi kebutuhan kapasitas hanya berdasarkan stasiun kerja kritis (pusat kerja bottleneck).

RCCP ditampilkan dalam diagram yang dikenal sebagai Profil Muatan untuk menggambarkan kapasitas yang dibutuhkan versus kapasitas yang tersedia. Profil beban didefinisikan sebagai tampilan kebutuhan kapasitas di masa depan berdasarkan pesanan yang direncanakan dan dikeluarkan selama periode waktu tertentu. RCCP (perencanaan kapasitas potong kasar) juga dapat didefinisikan sebagai perencanaan kapasitas "kasar" untuk menguji kelayakan JIP (jadwal produksi induk), dalam kaitannya dengan kapasitas yang tersedia.

RCCP digunakan untuk membuat keputusan pada penyesuaian kapasitas pada *medium time range*. Keputusan meliputi akuisisi peralatan memasak standar, pengaturan subkontrak, atau relokasi tenaga kerja. Metode yang digunakan dalam RCCP adalah :

1. *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF).
2. *Capacity Bills* (*Bill Of Labor Approach*).
3. *Resource Planning* (*Resource Profile Approach*).

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode CPOF dikarenakan keterbatasan data yang dimiliki.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam Penelitian ini, Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian Kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen atau alat ukur, Kemudian dianalisis dengan statistik atau secara kuantitatif. Penelitian Kuantitatif merupakan metode-metode untuk menguji teori-teori tertentu dengan meneliti hubungan antar variabel. Variabel-variabel ini diukur sehingga data yang terdiri dari angka-angka dapat dianalisis berdasarkan prosedur statistik. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. *Forecasting*/Peramalan

Menurut (Heizer & Render, 2009) peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Selain itu, bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Atau dapat juga dilakukan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer.

Input *Forecasting* :

- Data Permintaan Sales
2. Rencana Produksi Agregat

Perencanaan agregat merupakan perencanaan jangka menengah yang dibuat perusahaan terkait dengan penentuan tingkat produksi yang dioperasikan di lantai produksi.

Input RPA adalah :

1. Hasil *Forecasting*
 2. Data Waktu Proses
 3. Tenaga Kerja
 4. *Inventory* Awal
 5. Jam Kerja
 6. Biaya Produksi
 7. Biaya *Inventory*
3. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Jadwal Induk Produksi (JIP) menurut *Gasparz* dalam (Septiana et al., 2019) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk parts pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu.

Input JIP Adalah :

1. *Demand* Pupuk Urea Subsidi dan Nonsubsidi

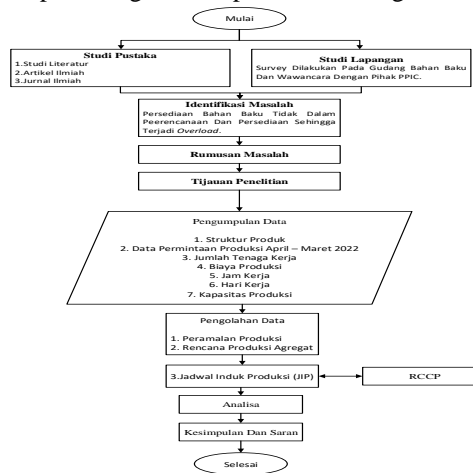
2. *Forecast Pupuk Urea.*
3. *Total Produksi RPA*
4. *Rought Cut Capacity Planning (RCCP)*

Rough cut capacity planning (RCCP) adalah proses menganalisis dan mengevaluasi kapasitas fasilitas produksi yang tersedia di lantai pabrik untuk menyesuaikan atau mendukung jadwal induk produksi yang akan disiapkan.

Input *Rought Cut Capacity Planning* :

1. Hasil Jadwal Induk Produksi
2. Waktu yang di butuhkan membuat produk (jam)
3. Rasio penggunaan jam kerja masa lalu

Tahap penelitian ini terangkum pada diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

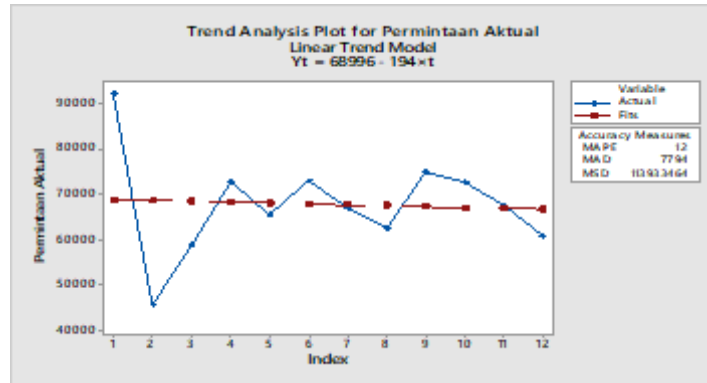
a) Agregasi Demand

Berikut adalah hasil agregasi demand Subsidi dan Non subsidi :

Tabel 4. 1 *Demand* agregat bulan Januari - Desember 2022

Bulan	Jenis Produk		Hasil Agregasi
	Subsidi	Non Subsidi	
Januari	77129	14957	92086
Februari	37545	8083	45628
Maret	46515	12190	58705
April	57399	15379	72778
Mei	49698	15788	65485
Juni	53585	19384	72969
Juli	42139	24883	67022
Agustus	41811	20648	62458
September	47701	27153	74854
Oktober	47033	25521	72554
November	60154	7381	67534
Desember	45082	15640	60722
Total	605790	207006	812796

b) Pola Data



Gambar 4.1. Pola Data Permintaan

4.1. Forecasting

Menurut (Santoso & Heryanto, 2017) dalam buku “Perencanaan Dan Pengendalian Produksi I” Bahwa berdasarkan pola yang terbentuk dari plot diatas adalah pola musiman dan bersifat aditif dikarenakan *trend* pada pola yang terbentuk adalah mempunyai trend yang konstan.

Oleh sebab itu, Berdasarkan tabel 4.1. Metode peramalan musiman aditif yaitu metode *Least Square Pola Siklis* dan *Decomposition Adiftive* dipilih sebagai metode peramalan.

a) Perhitungan *Least Square Pola Siklis*

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan *Least Square Siklis*

Bulan	T	Demand (Dt)	sin (60t)	sin ² (60t)	Cos (60t)	Cos ² (60t)	Sin (60t).Cos (60t)	Dt. Sin (60t)	Dt. Cos (60t)	Forecast	FE ²
Januari	1	92085,60	0,866	0,750	0,5	0,25	0,433	79746,1296	46042,8	67962,08	581944313,68
Februari	2	45627,91	0,866	0,750	-0,5	0,25	-0,433	39513,76833	-22813,954	64714,40	364294138,69
Maret	3	58704,99	0,00	0,0	-1	1	0	0	-58704,994	64485,34	33412449,01
April	4	72778,32	-0,866	0,750	-0,5	0,25	0,433	-63026,0243	-36389,1595	67503,97	27818773,20
Mei	5	65485,32	-0,866	0,750	0,5	0,25	-0,433	-56710,2906	32742,662	70751,65	27734163,21
Juni	6	72969,16	0,00	0,000	1	1	0	0	72969,162	70980,70	3953972,18
Juli	7	67022,30	0,866	0,750	0,5	0,25	0,433	58041,31093	33511,1495	67962,08	883184,57
Agustus	8	62458,25	0,866	0,750	-0,5	0,25	-0,433	54088,84277	-31229,124	64714,40	5090217,33
September	9	74854,12	0,00	0	-1	1	0	0	-74854,119	64485,34	107511489,82
Oktober	10	72554,31	-0,866	0,750	-0,5	0,25	0,433	-62832,0325	-36277,155	67503,97	25505949,27
November	11	67534,38	-0,866	0,750	0,5	0,25	-0,433	-58484,7731	33767,19	70751,65	10350810,17
Desember	12	60721,62	0,00	0	1	1	0	0	60721,616	70980,70	105248850,68
Jumlah		812796,28	0,00	6,00	0,00	6,00	0,00	-9663,07	19486,07	MSE	107812359,32

Sumber : Pengolahan Data Excel

Diketahui :

$$Dt = a + b \cos\left(\frac{2\pi}{N}t\right) + \sin\left(\frac{2\pi}{N}t\right)$$

Dimana :

Dt = Demand

N = Jumlah Periode dalam 1 siklus = 6 Periode

n = Jumlah data (Periode) = 12 Periode

Maka,

$$\cos\left(\frac{2\pi}{N}t\right) = \frac{2 \times 3,14}{6} = 0,5 = \cos 60^\circ$$

$$\sin\left(\frac{2\pi}{N}t\right) = \frac{2 \times 3,14}{6} = 0,866 = \sin 60^\circ$$

Perhitungan Periode *Least Square* Bulan Januari :

$$\sin(60^\circ t) = 60^\circ \times 1 \text{ (Tergantung Periode)} = \sin(60^\circ t) = 0,866$$

$$\sin^2(60^\circ t) = 0,866^2 = 0,749$$

$$\cos(60^\circ t) = 60^\circ \times 1 \text{ (Tergantung Periode)} = \cos(60^\circ t) = 0,5$$

$$\begin{aligned} \cos^2(60^\circ t) &= 0,5^2 = 0,25 \\ \sin(60^\circ t) \cdot \cos(60^\circ t) &= 0,866 \times 0,5 = 0,433 \\ \text{Dt. Sin}(60^\circ t) &= 92085,60 \times 0,866 = 79746,12 \\ \text{Dt. Cos}(60^\circ t) &= 92085,60 \times 0,5 = 46042,80 \\ \text{Forecast} &= a + b \cos 60t + c \sin 60t \\ &= 67733,02 + (3247,68 \times 0,5) + (-1610,61 \times 0,866) \\ &= 67962,08 \\ \text{Fe}^2 &= (\text{Demand} - \text{Ft})^2 = 581944313,68 \end{aligned}$$

b) Perhitungan *Decomposition Aditif*

Tabel 4 .3 Perhitungan *decomposition aditive*

Bulan	T	Demand (Dt)	The Desesonalized Trend	Seasonal Index	Periodic Seasons	Average Seasonal Index	Ft	FE ²
Januari	1	92085,60	68801,28	1,34		0,99	68802,28	542113154
Febuari	2	45627,91	68607,05	0,67		0,99	68608,05	528086817
Maret	3	58704,99	68412,82	0,86	Semester 1	0,99	68413,82	94261278
April	4	72778,32	68218,60	1,07		0,99	68219,59	20782011
Mei	5	65485,32	68024,37	0,96		0,99	68025,36	6451788
Juni	6	72969,16	67830,14	1,08		0,99	67831,13	26399351
Juli	7	67022,30	67635,91	0,99		1,01	67636,91	377752
Agustus	8	62458,25	67441,68	0,93		1,01	67442,69	24844617
September	9	74854,12	67247,45	1,11	Semester 2	1,01	67248,46	57846100
Oktober	10	72554,31	67053,22	1,08		1,01	67054,23	30250905
November	11	67534,38	66858,99	1,01		1,01	66860,00	454790
Desember	12	60721,62	66664,76	0,91		1,01	66665,77	35332967
							MSE	113933460,82

Sumber : Pengolahan Data Excel

Tabel 4 .4. Analisis Regresi terhadap data demand pupuk urea tahun 2022

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	68995,51086	7196,383686	9,587525328	2,33533E-06	52960,96878	85030,05295	52960,96878	85030,05295
X Variable 1	-194,2288636	977,7959972	-0,198639455	0,846525151	-2372,894114	1984,436387	-2372,894114	1984,436387

Sumber : Pengolahan Data Excel *Output Regression Data analysis*

$$\begin{aligned} \text{Deseasonalized Trend} &= \text{Intercept} + (\text{X Variable} * t) \\ &= 68995,51 + (-194,23 \times 1) = 68801,28 \\ \text{Seasonal Index} &= \frac{\text{Demand}}{\text{The Deseasonalized Trend}} = \frac{92085,60}{68801,28} = 1,34 \\ \text{Periodic Seasons} &= 2 \text{ siklus atau 2 semester dalam 1 tahun} \\ \text{Average Seasonal Index} &= \frac{\sum \text{Jumlah seasonal index dalam 1 semester}}{\text{Banyak data}} = \frac{5,97}{6} = 0,99 \\ \text{Forecast} &= \text{Deseasonalized Trend} + \text{Average Seasonal Index} \\ &= 68801,28 + 0,99 = 68802,28 \\ \text{Fe}^2 &= (\text{Demand} - \text{Ft})^2 = 92085,60 - 542113154 \\ \text{MSE} &= \frac{\sum (\text{Demand Period} - \text{Forecast})^2}{n} = 113933460,82 \end{aligned}$$

Dari ke dua metode tersebut yang memiliki nilai *Mean Squared Error* (MSE) paling terkecil adalah metode *Least Square Siklis* dengan nilai error 107812359,32, oleh karena itu metode yang lebih tepat untuk dipakai peramalan Pupuk urea PT.Pupuk Kujang, Cikampek.

Tabel 4. 5 Tabel Hasil MSE Terkecil

Metode	MSE
<i>Least Square Siklis</i>	107812359,32
<i>Decomposition Of Time Series Adiftif</i>	113933460,82

4.2. Rencana Produksi Agregat

a) Data Penunjang

Jam Kerja	=	24	
Waktu Proses Subsidi	=	0,67	Menit
Waktu Proses Non Subsidi	=	0,83	Menit
Tenaga Kerja Awal	=	150	
Inventory Awal	=	11837	
Safety Stock (Rata - Rata/Bulan)	=	2400	
Biaya Produksi Regular	=	Rp 297.700	
Biaya Subkontrak	=	Rp 150.000	
Biaya Inventory	=	Rp 74.425	
Biaya Hiring	=	Rp 2.976.750	
Biaya Layoff	=	Rp 5.953.500	

b) Perhitungan Metode Level Strategy

Perusahaan PT. Pupuk Kujang menerapkan strategy *make to stock* (MTS) untuk memenuhi permintaan pupuk yang dimana *level strategy* berfokus pada menjaga produksi dan persediaan tetap stabil dengan tujuan menjaga keseimbangan.

Tabel 4. 6. Perhitungan Level Strategy

Periode	Hari Kerja	Forecasting	Volume Max (Kec.		Inventory Awal	Inventory Akhir	SK	Total Produksi
			Produksi x Hari Kerja	TK				
Januari	31	67962,08	68417,96	150	11837,04	12292,91		68417,96
Februari	28	64714,40	61796,86	150	12292,91	9375,38		61796,86
Maret	31	64485,34	68417,96	150	9375,38	13307,99		68417,96
April	30	67503,97	66210,93	150	13307,99	12014,95		66210,93
May	31	70751,65	68417,96	150	12014,95	9681,26		68417,96
June	30	70980,70	66210,93	150	9681,26	4911,49		66210,93
July	31	67962,08	68417,96	150	4911,49	5367,37		68417,96
August	31	64714,40	68417,96	150	5367,37	9070,92		68417,96
September	29	64485,34	64003,90	150	9070,92	8589,48		64003,90
October	31	67503,97	68417,96	150	8589,48	9503,47		68417,96
November	30	70751,65	66210,93	150	9503,47	4962,74		66210,93
Desember	31	70980,70	68417,96	150	4962,74	2400,00		68417,96
Total	364	812796,28				101477,97		803359,24

Sumber : Pengolahan Data Excel

Contoh Perhitungan :

Tenaga Kerja	= 150 Karyawan Tetap
Kecepatan Produksi	= $\frac{\text{Jumlah Demand} + \text{Safety Stock} - \text{Inventory Awal}}{\text{Jumlah Hari Kerja}} = \frac{67962,08 + 2400 - 11837}{364} = 2207,03$
Kap. Produksi / Bulan	= Hari Kerja Bulan Januari x Kec. Produksi = 31 x 2207,03 = 68417,96
Inventory Awal	= Persediaan Bulan Desember 2022 = 11837,04
Inventory Akhir	= Inventory Awal - Forecast + Kapasitas Produksi per bulan = 11837,04 - 67962,08 + 67962,08 = 12504,27
Biaya Prod. Regular	= Total Produksi x Biaya Produksi = 803359,24 x Rp 297.700 = Rp 239.160.046.939
Biaya Inventory	= Total Inventory x Biaya Inventory = 101.477,97 Ton x Rp 74.425 = Rp 7.552.497.714
Total Biaya Produksi	= Biaya Regular + Biaya Inventory = Rp 239.160.046.939 + Rp 7.552.497.714 = Rp 246.712.544.653

Maka biaya rencana produksi perusahaan berdasarkan peramalan yang telah dibuat dan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan adalah sebesar Rp 246.712.544.653.

4.3. Jadwal Induk Produksi

a) % Proporsi

$$\begin{aligned} \text{\% Proporsi Pupuk Subsidi} &= \frac{\sum \text{Demand Subsidi}}{\sum \text{Demand Subsidi} + \text{Nonsubsidi}} \\ &= \frac{605790}{605790 + 207006} = 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{\% Proporsi Pupuk Nonsubsidi} &= \frac{\sum \text{Demand Subsidi}}{\sum \text{Demand Subsidi} + \text{Nonsubsidi}} \\ &= \frac{207006}{605790 + 207006} = 0,25 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan disagregasi :

$$\begin{aligned} \text{Disagregasi Subsidi} &= \text{Forecasting} \times \text{\% Proporsi Pupuk Subsidi} \\ &= 67962,08 \times 0,75 = 50653,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Disagregasi Nonsubsidi} &= \text{Forecasting} \times \text{\% Proporsi Pupuk Subsidi} \\ &= 67962,08 \times 0,25 = 17308,83 \end{aligned}$$

b) Faktor Konversi

$$\text{Konversi Pupuk Subsidi} = \frac{WP \text{ Pupuk Subsidi}}{WP \text{ Pupuk Terbesar}} = \frac{0,67}{0,83} = 0,85$$

$$\text{Konversi Pupuk Nonsubsidi} = \frac{WP \text{ Pupuk Nonsubsidi}}{WP \text{ Pupuk Terbesar}} = \frac{0,83}{0,83} = 1$$

Contoh perhitungan disagregasi total produksi pupuk:

$$\begin{aligned} \text{Disagregasi Subsidi} &= \frac{\text{Total Produksi RPA terpilih} \times \text{\% Proporsi Pupuk subsidi}}{\text{Faktor Konversi Subsidi}} \\ &= \frac{68417,96 \times 0,75}{0,80} = 63741,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Disagregasi Nonsubsidi} &= \frac{\text{Total Produksi RPA terpilih} \times \text{\% Proporsi Pupuk Nonsub.}}{\text{Faktor Konversi Subsidi}} \\ &= \frac{68417,96 \times 0,25}{1} = 17424,94 \end{aligned}$$

c) Jadwal Induk Produksi

Tabel 4.7. Jadwal Induk Produksi Urea Subsidi

PD	DTF								PTF				
	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5	Bulan ke-6	Bulan ke-7	Bulan ke-8	Bulan ke-9	Bulan ke-10	Bulan ke-11	Bulan ke-12	
Ft	50653,25	48232,70	48061,98	50311,81	52732,36	52903,08	50653,25	48232,70	48061,98	50311,81	52732,36	52903,08	
AO	65099,35	50545,2	59014,75	53399,35	50697,7								
PAB	11005,00	9646,93	16674,49	21401,02	29686,78	42730,36	104415,46	117503,49	133012,07	144579,03	158008,49	166961,24	177799,44
ATP	11005,00	9646,93	16674,49	21401,02	29686,78	42730,36	104415,46	168156,74	231898,02	291526,95	355268,23	416953,34	480694,62
JIP	63741,28	57572,77	63741,28	61685,11	63741,28	61685,11	63741,28	63741,28	59628,94	63741,28	61685,11	63741,28	

Sumber : Pengolahan Data Excel

Tabel 4.8. Jadwal Induk Produksi Urea Non subsidi

PD	DTF								PTF				
	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5	Bulan ke-6	Bulan ke-7	Bulan ke-8	Bulan ke-9	Bulan ke-10	Bulan ke-11	Bulan ke-12	
Ft	17308,83	16481,70	16423,36	17192,16	18019,29	18077,62	17308,83	16481,70	16423,36	17192,16	18019,29	18077,62	
AO	14929,4	17675,05	11539,944	18055,969	15590,624								
PAB	832,03	3327,57	1391,17	7276,16	6083,04	7917,35	24780,19	24896,29	25839,53	25716,91	25949,69	24793,24	24140,55
ATP	832,03	3327,57	1391,17	7276,16	6083,04	7917,35	24780,19	42205,12	59630,06	75930,81	93355,74	110218,58	127643,52
JIP	17424,94	15738,65	17424,94	16862,84	17424,94	16862,84	17424,94	17424,94	16300,75	17424,94	16862,84	17424,94	

Sumber : Pengolahan Data Excel

Contoh perhitungan Jadwal induk produksi (JIP) Bulan Januari 2023:

1. Subsidi (DTF)
 - Ft = Hasil Disagregasi *Forecasting*
= 50653,25 Ton
 - AO = Aktual Order Pupuk Subsidi Bulan Januari
= 65099,35 Ton
 - JIP = Hasil Disagregasi Dari Total Produksi RPA
= 63741,28 Ton
 - PAB (*On Hand*) = *Inventory* Awal + JIP – AO
= 11005,00 + 63741,28 - 65099,35 = 9646,93 Ton
 - Available To Promise* = *Inventory* Awal + JIP – AO
= 11005,00 + 63741,28 - 65099,35 = 9646,93 Ton

Perhitungan Jadwal induk produksi (JIP) Bulan Juli 2023:

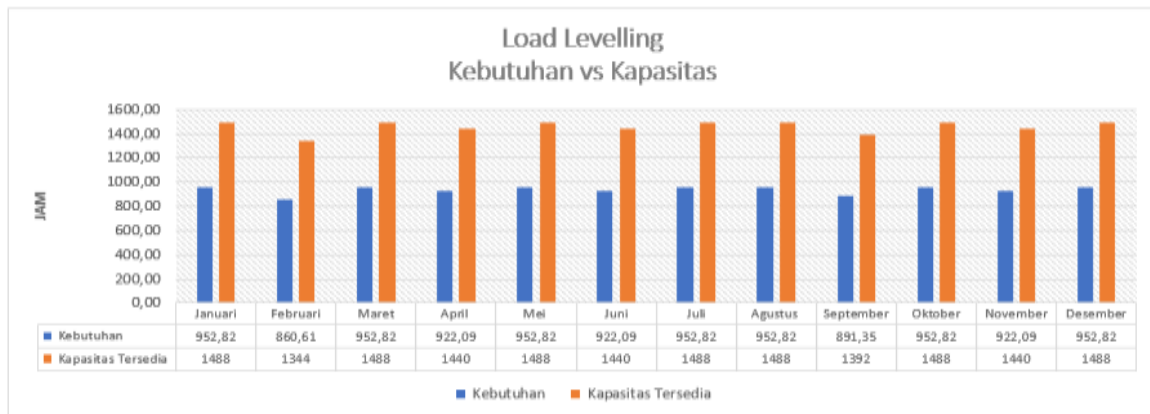
2. Subsidi (PTF)
 - Ft = Hasil Disagregasi *Forecasting*
= 50653,25 Ton
 - AO = *Aktual Order* Pupuk Subsidi Bulan Juli
= 0 Ton
 - JIP = Hasil Disagregasi Dari Total Produksi RPA
= 63741,28 Ton
 - PAB (*On Hand*) = *Inventory* Awal + JIP– Nilai Terbesar (AO atau Ft)
= 104415,46 + 63741,28 -50653,25 = 117503,49 Ton
 - Available To Promise* = *Inventory* Awal + JIP – AO
= 68649,69 + 63741,28 - 0 = 168156,74 Ton

4.4. Rought Cut Capacity Planning

Tabel 4.9. Perhitungan Kapasitas Metode CPOF

PENGADAAN JAM KERJA MASA LALU				JADWAL INDUK PRODUKSI AFTER VALIDASI RCCP												
- Produksi IA	Jumlah Ton	(Jumlah Ton x WP)	Persentase	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	% Persentase
Subsidi	178.256	1.991	20,06%	191,11	172,62	191,11	184,95	191,11	184,95	191,11	191,11	178,78	191,11	184,95	191,11	
Non Subsidi	179.244	2.480	24,99%	238,07	215,03	238,07	230,39	238,07	230,39	238,07	238,07	222,71	238,07	230,39	238,07	
- Produksi IB																
Subsidi	451.915	5.046	50,85%	484,51	437,62	484,51	468,88	484,51	468,88	484,51	484,51	453,25	484,51	468,88	484,51	
Non Subsidi	29.464	408	4,11%	39,13	35,35	39,13	37,87	39,13	37,87	39,13	39,13	36,61	39,13	37,87	39,13	
			Kebutuhan	952,82	860,61	952,82	922,09	952,82	922,09	952,82	952,82	891,35	952,82	922,09	952,82	64%
Total		9.924	Kapasitas Tersedia	1488	1344	1488	1440	1488	1440	1488	1488	1392	1488	1440	1488	100%

Sumber : Pengolahan Data Excel



Gambar 4.2. Load Levelling Kebutuhan dengan kapasitas

Sumber : Pengolahan Data Excel

Dengan demikian, berdasarkan Tabel 4.8. tentang perhitungan kapasitas dan Gambar 4.2. tentang load leveling kapasitas kebutuhan dan bahwa hasilnya adalah kapasitas yang tersedia lebih besar dari pada kebutuhan yang diramalkan sehingga Jadwal Induk Produksi untuk satu tahun dapat termaksimalkan oleh perusahaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil *forecasting* tahun 2023 yang terpilih berdasarkan error terkecil, Metode *Least square siklis* terpilih sebagai *forecast* dengan error terkecil yaitu sebesar 107812359,32 dengan total produksi sebesar 812796,28 Ton per tahun dan setiap produksi perbulan tercantum pada Tabel 4.8 hasil *forecasting* tahun 2023.
2. Rencana Produksi Agregat yang terpilih sesuai dengan strategi perusahaan dalam memenuhi permintaan pelanggannya adalah *Make To Stock* (MTS) adalah *level strategy* dengan biaya sebesar Rp. 246.712.544.653.
3. Jadwal Induk Produksi dalam (Ton) untuk bulan Januari sampai Desember Pupuk Subsidi adalah 63742, 57573, 63742, 61686, 63742, 61686, 63742, 63742, 59629, 63742, 61686, dan 63742. Untuk Pupuk Nonsubsidi adalah 17425, 15739, 17425, 16863, 17425, 16863, 17425, 17425, 16301, 17425, 16863 dan 17425.
4. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas, bahwa kapasitas kebutuhan produksi (Jam) yang diramalkan masih dibawah dari kapasitas tersedia dengan persentase sebesar 64% .Sehingga Jadwal Induk Produksi untuk satu tahun kedepan layak dan dapat dimaksimalkan oleh perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Banjar Edi Santoso. (2013). *Sistem Produksi, (Strategy, Planning, Organizing, Training, and Manufacturing)*. ardra.biz/ekonomi/ekonomi- mikro/teori-biaya-produksi.
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Edisi Revisi. In *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Edisi Revisi*. Universitas Brawijaya Press.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Manajemen Operasi (buku 1)* (Edisi 9). Salemba Empat.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). Operations management: sustainability and supply chain management. *Journal of Purchasing and Supply Management*.
- Indrajit, R. E., & Djokopranoto.R. (2003). *Manajemen Persediaan*. Grasindo.
- Santoso, & Heryanto, R. M. (2017). *PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI 1*. Alfabeta.