

ANALISIS PERENCANAAN BAHAN BAKU GUNA MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN DI CV. BIANTO FACTORY

Syahrul Muhammad Ramadhani, Erni Puspanantasari Putri, ST., M.eng, Ph.D

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Syahrulmuhammad108@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sangatlah pesat seperti kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi menjadi barang yang bermutu tinggi dalam penggunaannya, termasuk kegiatan perindustrian. Penelitian ini dilakukan pada CV. Bianto Factory yaitu perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur, perusahaan ini berdiri pada Tahun 2010 yang terletak di Jalan Kyai Satari II/14B, Rungkut Menanggal, Surabaya. CV. Bianto factory memproduksi beberapa alat hiter seperti tubular heater dan immersion heater. CV ini melakukan produksi menggunakan *make to order* yaitu mengikuti permintaan dari konsumen untuk melakukan proses produksi. Untuk dampak dari proses produksi yang dilakukan pada CV. Bianto Factory yaitu jika tidak adanya persediaan bahan baku akan terjadi keterlambatan dalam pembuatan produk yang akan dipesan oleh konsumen. Jadi perlu dilakukan perencanaan persediaan bahan baku untuk proses produksi alat immersion heater dan immersion heater. Untuk memenuhi permintaan dari konsumen langkah pertama yang dilakukan yaitu pengolahan data dengan cara meramalkan permintaan dari konsumen di setiap bulanya. Peneliti menggunakan 3 metode peramalan yaitu *Weight Moving Average (WMA)*, *Moving Average (MA)* dan *Exponential Smoothing*, dari ketiga metode peramalan hanya satu metode yang dipilih yaitu *Exponential Smoothing* dikarenakan memiliki hasil paling terkecil. Setelah itu melakukan perhitungan kebutuhan bahan baku menggunakan *Material Requirement Planning (MRP)* dengan menggunakan metode Perhitungan *Lot For Lot (LFL)* dan Perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)* dari ke dua metode MRP hanya satu yang dipilih yaitu *Lot For Lot (LFL)* dikarenakan memiliki total biaya perencanaan persediaan bahan baku hanya Rp. 1.825.301.400 dalam jangka waktu 12 periode.

Kata Kunci : Perhitungan peramalan permintaan setiap produk, Metode *Material Requirement Planning (MRP)*, Perhitungan persediaan bahan baku.

ABSTRACT

The development of industry in Indonesia is currently very rapid, such as economic activities that process raw materials, raw materials, semi-finished goods or finished goods into high-quality goods in their use, including industrial engineering activities. This research was conducted on CV. Bianto Factory is a company engaged in manufacturing, this company was founded in 2010 which is located at Jalan Kyai Satari II/14B, Rungkut Menggal, Surabaya. CV. Bianto factory produces several heaters such as tubular heaters and immersion heaters. This CV does production using make to order, which is following requests from consumers to carry out the production process. For the impact of the production process carried out on CV. Bianto Factory, namely if there is no raw material inventory there will be delays in making products that will be ordered by consumers. So it is necessary to plan raw material inventory for the production process of the immersion heater and immersion heater. To meet demand from consumers, the first step is data processing by forecasting demand from consumers every month. Researchers use 3 forecasting methods, namely Weight Moving Average (WMA), Moving Average (MA) and Exponential Smoothing, of the three forecasting methods only one method is chosen, namely Exponential Smoothing because it has the smallest results. After that, calculate the raw material requirements using the Material Requirement Planning (MRP) using the Lot For Lot (LFL) Calculation method and the Economic Order Quantity (EOQ) calculation of the two MRP methods, only one is selected, namely Lot For Lot (LFL) because it has the total cost of planning raw material inventory is only Rp. 1,825,301,400 in a period of 12 periods.

Keywords: Calculation of demand forecasting for each product, Method of Material Requirement Planning (MRP), Calculation of raw material inventory.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri di Indonesia saat ini sangatlah pesat seperti kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi menjadi barang yang bermutu tinggi dalam penggunaannya, termasuk kegiatan perindustrian. Immersion heater dan tubular heater salah satu contohnya alat heater ini merupakan pemanas pada air, minyak, dan zat cair lainnya. Perusahaan di era sekarang harus mampu merencanakan bahan baku dengan baik agar bisa memenuhi permintaan konsumen. Perencanaan bahan baku sangatlah penting agar tidak ada keterlambatan dalam proses produksi. Jika ada kehabisan bahan baku dalam proses produksi akan mengalami keterlambatan untuk bulan selanjutnya. Terkadang perusahaan juga tidak menyadari untuk masalah yang seperti ini dan akan berdampak pada konsumen dikarenakan keterlambatan proses produksi dan pengiriman produk yang telah di pesan oleh konsumen.

CV. Bianto Factory merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur, perusahaan ini berdiri pada Tahun 2010 yang terletak di Jalan Kyai Satari II/14B, Rungkut Menanggal, Surabaya. CV. Bianto factory memproduksi beberapa alat hiter seperti tubular heater dan immersion heater. CV ini melakukan produksi menggunakan *make to order* yaitu mengikuti permintaan dari konsumen untuk melelukan proses produksi.

Tabel 1. Data Permintaan CV. Bianto Factory tahun 2019 – 2020

Periode	Tahun 2019		Tahun 2020	
	Tubular heater	Immersion heater	Tubular heater	Immersion heater
Januari	120	85	100	75
Februari	100	90	115	80
Maret	125	75	120	75
April	115	80	125	90
Mei	110	90	135	95
Juni	140	95	145	85
Juli	145	100	150	100
Agustus	150	75	140	80
September	135	80	120	85
Oktober	120	95	135	100
November	130	85	130	90
Desember	115	90	125	85

Sumber: CV. Bianto Factory

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui data permintaan konsumen yang harus di penuhi oleh perusahaan pada tahun 2019 dan 2020. Dari data tersebut mengalami ketidak pastian permintaan kosumen, untuk setiap bulanya perusahaan belum bisa

mengetahui berapa permintaan dari konsumen yang harus dipenuhi. Karena itu untuk memenuhi permintaan dari konsumen diperlukan adanya perencanaan bahan baku yang baik.

Berikut bahan-bahan yang di perlukan dalam pembuatan alat tubular heater dan immersion heater yaitu kepala immersion, pipa SS304 ½ dim, kawat Nicelin, pasir MGO, baut M8” x 25mm, mur M8”. Untuk mengatasi naik dan turunnya permintaan yang tidak terpenuhi, dikarenakan tidak adanya perencanaan bahan baku untuk kebutuhan produksi pada bulan yang akan datang. Perencanaan tersebut tentunya dapat memberikan dampak yang baik bagi perusahaan diantaranya kelancaran pada proses produksi dan perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen. Adapun permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan perencanaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan konsumen pada CV. Bianto Factory. Maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu melakukan peramalan untuk memenuhi permintaan dari konsumen dan mengetahui total biaya bahan baku yang diperlukan oleh CV. Bianto Factory untuk periode 12 bulan yang akan datang.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada CV. Bianto Factory yang terletak di Jalan Kyai Satari 14B, Rungkut Menanggal, Surabaya. Perusahaan ini bergerak dibidang pembuatan alat hiter. Pengumpulan data yang digunakan dari penelitian ini yaitu data permintaan selama 12 bulan di tahun 2019 dan 2020. Kemudian dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan perencanaan bahan baku pada periode selanjutnya.

Metode yang digunakan untuk pengolahan data pada penelitian ini adalah metode peramalan dan metode *Matrial Requiremen Planing* (MRP).

Metode peramalan

a) Metode *Weight Moving Average* (WMA)

Model rata-rata bergerak terbobot lebih responsif terhadap perubahan, karena data dari periode yang baru biasanya diberi bobot lebih besar. Suatu model rata-rata bergerak n-periode terbobot dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{WMA} &= \sum W_t \cdot A_t \\ &= W_1.A_1 + W_2.A_2 + W_3.A_3 + \dots + W_n.A_n \end{aligned}$$

Dengan syarat bahwa jumlah bobot dari metode peramalan adalah 1

$$\sum W_t = 1$$

Dimana : W_t = Bobot Permintaan Aktual pada periode – t

A_t = Permintaan Aktual pada periode – t

b) Metode *Moving Average* (MA)

Moving average diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan dari penggunaan teknik (MA) ini dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data secara bersama-sama, dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan permintaan untuk periode yang akan datang. maka akan dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$MA = \frac{At + At-1 + \dots + At-(N-1)}{N}$$

Dimana : A = Permintaan Aktual pada periode-t

N = Jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan.

c) Metode *Exponential Smoothing*

Penghalusan exponential adalah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi exponential. Penghalusan exponential merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan cangghih, namun masih mudah digunakan. Rumus penghalusan exponential dapat ditunjukkan sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

Metode Material Requiremen Planing (MRP)

a) *Lot For Lot* (LFL)

Teknik ini hampir selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) yang sering terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol. Oleh karena itu sering sekali digunakan untuk item-item yang mempunyai harga/unit sangat mahal. Maka teknik L-F-L ini memiliki kemampuan yang baik.

b) *Economic Order Quantity* (EOQ)

Model ini mengidentifikasi kuantitas pemesanan atau pembelian optimal dengan tujuan meminimalkan biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Metode (EOQ) *Economic Order Quantity* yaitu dengan adanya kebutuhan tetap, untuk mengetahui jumlah pembelian pesanan yang ekonomis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data yang didapat pada CV. Bianto Factory memiliki data yang bersifat konstan. Dengan data permintaan pola konstan, maka metode peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Weight Moving Average* (WMA), *Moving Average* (MA) dan *Exponential Smoothing*. Pada pengolahan data kali ini peneliti dibantu dengan menggunakan *softwar* POM QM.

Metode *Exponential Semoothing Tubular Heater*

- Berikut ini merupakan hasil peramalan alat tubular heater dengan *software* POM QM menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

Tabel 2. Hasil peramalan menggunakan *Exponential Smoothing*

Period	Demand	Forecast	Error	MAD
January	120	120		
February	100	120	-20	20
March	125	108	17	17
April	115	118,2	-3,2	3,2
May	110	116,28	-6,28	6,28
June	140	112,512	27,488	27,488
July	145	129,0048	15,9952	15,9952
August	150	138,6019	11,39808	11,39808
September	135	145,4408	-10,4408	10,44077
October	120	139,1763	-19,1763	19,17631
November	130	127,6705	2,329478	2,329478
December	115	129,0682	-14,0682	14,06821
January	100	120,6273	-20,6273	20,62728
February	115	108,2509	6,749087	6,749087
March	120	112,3004	7,699635	7,699635
April	125	116,9201	8,079854	8,079854
May	135	121,7681	13,23194	13,23194
June	145	129,7072	15,29278	15,29278
July	150	138,8829	11,11711	11,11711
August	140	145,5532	-5,55316	5,553156
September	120	142,2213	-22,2213	22,22126
October	135	128,8885	6,111496	6,111496
November	130	132,5554	-2,5554	2,555402
December	125	131,0222	-6,02216	6,022161
Total	3045		12,34811	272,6372
Average	126,8		0,536874	11,85379

Didapatkan nilai MAD = 11,85

Metode *Exponential Smoothing* Immerson Heater

Tabel 3. Hasil peramalan menggunakan *Exponential Smoothing*

Period	Demand	Forecast	Error	MAD
January	85	85		
February	90	85	5	5
March	75	88	-13	13
April	80	80,2	-0,2	0,2
May	90	80,08	9,92	9,92
June	95	86,032	8,968	8,968
July	100	91,4128	8,5872	8,5872
August	75	96,56512	-21,5651	21,56512
September	80	83,62605	-3,62605	3,626048
October	95	81,45042	13,54958	13,54958
November	85	89,58017	-4,58017	4,580168
December	90	86,83207	3,167933	3,167933
January	75	88,73283	-13,7328	13,73283
February	80	80,49313	-0,49313	0,49313
March	75	80,19725	-5,19725	5,197252
April	90	77,0789	12,9211	12,9211
May	95	84,83156	10,16844	10,16844
June	85	90,93262	-5,93262	5,932624
July	100	87,37305	12,62695	12,62695
August	80	94,94922	-14,9492	14,94922
September	85	85,97969	-0,97969	0,979688
October	100	85,39188	14,60812	14,60812
November	90	94,15675	-4,15675	4,15675
December	85	91,6627	-6,6627	6,6627
Total	2080		4,4418	194,5929
Average	86,66		0,193122	8,460559

Didapatkan hasil MAD = 8,46

Perhitungan metode peramalan dipilih dari hasil MAD untuk setiap metode. Hasil yang digunakan dari setiap metode peramalan dipilih nilai MAD terkecil.

Tabel 4. Pemilihan Metode Peramalan

No.	Metode Peramalan	Nilai MAD		Keterangan
		Tubular heater	Immersion heater	
1.	Weight Moving Average	13,29	9,24	Tidak dipilih
2.	Moving Average	11,82	8,65	Tidak dipilih
3.	Exponential Smoothing	11,85	8,46	Dipilih

Metode peramalan yang dipilih adalah *Exponential Smoothing* karena mempunyai nilai MAD yang paling kecil. Hasil peramalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Peramalan Tubular Heater

Bulan	Data Permintaan Tahun 2019 – 2020	Hasil peramalan 2021
Januari	120	
Februari	100	
Maret	125	
April	115	
Mei	110	
Juni	140	
Juli	145	
Agustus	150	
September	135	
Oktober	120	
November	130	
Desember	115	
Januari	100	
Februari	115	
Maret	120	
April	125	
Mei	135	
Juni	145	
Juli	150	
Agustus	140	
September	120	
Oktober	135	
November	130	
Desember	125	
Januari		120
Februari		120

Maret		108
April		118
Mei		116
Juni		113
Juli		129
Agustus		139
September		145
Oktober		139
November		128
Desember		129

Tabel 6. Hasil Peramalan Immersion Heater

Bulan	Data Permintaan Tahun 2019 – 2020	Hasil Peramalan Tahun 2021
January	85	
February	90	
March	75	
April	80	
May	90	
June	95	
July	100	
August	75	
September	80	
October	95	
November	85	
December	90	
January	75	
February	80	
March	75	
April	90	
May	95	
June	85	
July	100	
August	80	
September	85	
October	100	
November	90	
December	85	
Januari		85
Februari		85
Maret		88
April		80
Mei		80
Juni		86

Juli		91
Agustus		97
September		84
Oktober		81
November		90
Desember		87

Setelah dilakukannya peramalan, hal berikutnya yang dilakukan adalah perencanaan agregat. Pada perhitungan perencanaan agregat menggunakan data waktu produksi, jumlah unit, jumlah jam kerja, dan total jam. Berikut pengumpulan data untuk menunjang dalam perhitungan perencanaan agregat.

Tabel 7. Waktu Produksi

Waktu produksi tubular heater	1.30 jam/unit
Waktu produksi immerson heater	2.5 jam/unit

Tabel 8. Rencana produksi

Periode	Ramalan tubular heater per - bulan			Ramalan immerson heater per - bulan			Total jam	Total komulatif
	Unit	Unit OT	Jam-kerja	Unit	Unit OT	Jam-kerja		
Januari	120	78	156	85	26	170	326	326
Februari	120	78	156	85	26	170	326	652
Maret	108	78	140	88	26	176	316	968
April	118	78	153	80	26	160	313	1282
Mei	116	78	151	80	26	160	311	1593
Juni	113	78	147	86	26	172	319	1912
Juli	129	78	168	91	26	182	350	2261
Agustus	139	78	181	97	26	194	375	2636
September	145	78	189	84	26	168	357	2992
Oktober	139	78	181	81	26	162	343	3335
November	128	78	166	90	26	180	346	3682
Desember	129	78	168	87	26	174	342	4023

Perhitungan jam kerja = Unit x waktu produksi (120 x 1.30 = 156)

Tabel 9. Jam kerja ayang dibutuhkan

Periode 2021	Hari kerja	Jam kerja lembur per-bulan	Jam kerja per-bulan	Jam kerja komulatif
Januari	26	104	182	182
Februari	26	104	182	364
Maret	26	104	182	546
April	26	104	182	728
Mei	26	104	182	910
Juni	26	104	182	1.092
Juli	26	104	182	1.274
Agustus	26	104	182	1.456
September	26	104	182	1.638
Oktober	26	104	182	1.820
November	26	104	182	2.002
Desember	26	104	182	2.184

Dari data diatas dapat di hitung berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam 12 ke depan kebutuhan total jam 4.023, sedangkan total jam yang tersedia adalah 2.184, maka jumlah tenaga kerja yang di butuhkan $4.023 / 2.184 = 1,84$ maka bisa memakai 1 atau 2 orang.

Tabel 10. Perencanaan produksi menggunakan 2 orang tenaga kerja

Pperiode	Kebutuhan jam - orang		Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
			RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT
Januari	278	K	364	104										
		B												
Februari	278	K			364	104								
		B												
Maret	371	K					364	104						
		B												
April	269	K							364	104				
		B												
Mei	266	K									364	104		
		B												
Juni	271	K											364	104
		B												
Juli	299	K	364	104										
		B												
Agustus	402	K			364	104								
		B												
September	315	K					364	104						
		B												
Oktober	303	K							364	104				
		B												
November	296	K									364	104		
		B												
Desember	294	K											364	104
		B												

RT = jam kerja per bulan x dua orang tenaga kerja

OT = jumlah unit lembur x hari kerja

Periode selanjutnya (2021)

Jam kerja : Total jam x 100%

156 : 326 x 100% = 48%

Tabel 11. Disagregat tubular heater dan immerson heater

Periode 2021	Tubular Heater	Immerson Heater
Januari	48%	52%
Februari	48%	52%
Maret	44%	56%
April	49%	51%
Mei	49%	51%
Juni	46%	54%
Juli	48%	52%
Agustus	48%	52%
September	53%	47%
Oktober	53%	47%
November	49%	52%
Desember	49%	51%

Jam kerja x hasil disagregat : waktu produksi

Jumlah disagregasi tubular heater = 364 x 48% / 1.30

Jumlah disagregasi immerson heater = 364 x 52% / 2

Tabel 12. Hasil disagregasi perencanaan produksi

Periode 2021	Tubular Heater (unit)	Immerson Heater (unit)
Januari	134	95
Februari	134	95
Maret	123	102
April	203	93
Mei	203	93
Juni	218	98
Juli	227	95
Agustus	227	95
September	148	86
Oktober	148	86
November	137	95
Desember	137	93

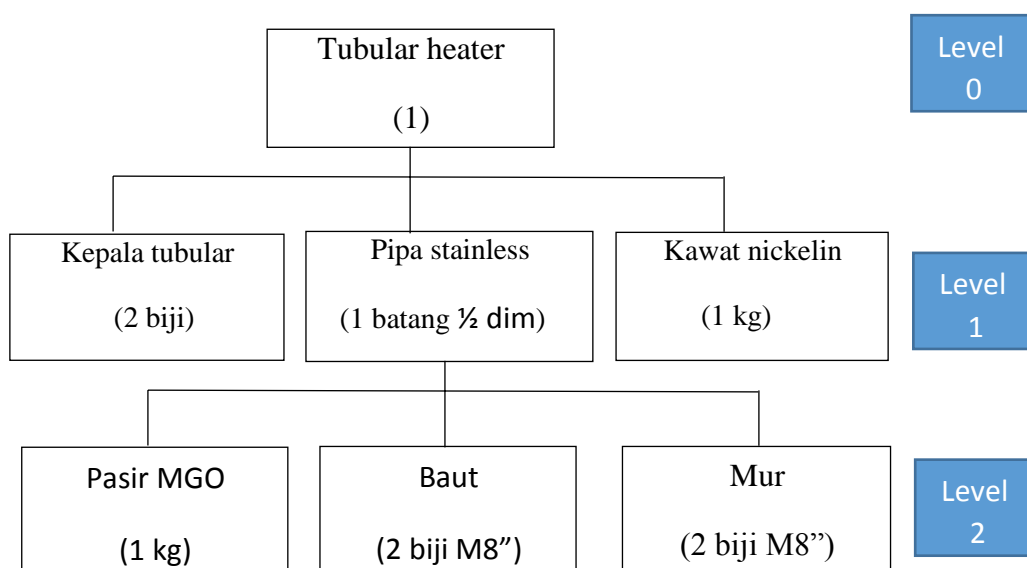
Setelah mendapatkan hasil dari peramalan untuk periode yang akan datang. Maka dapat menyusun jadwal induk produksi seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 13. Rekapitulasi JIP Tubular dan Immerson Heater

Periode 2021	Tubular Heater (unit)	Immerson Heater (unit)
Januari	134	95
Februari	134	95
Maret	123	102
April	203	93
Mei	203	93
Juni	218	98
Juli	227	95
Agustus	227	95
September	148	86
Oktober	148	86
November	137	95
Desember	137	93
Total	2039	1682

Perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dimulai dengan mengetahui komponen-komponen dari produk yang diproduksi. Daftar dari produk dan komponennya yang diperlukan disebut sebagai daftar material (*Bill Of Material*). Adapun *Bill Of Material* dari tubular heater dan immerson heater dapat dilihat sebagai berikut.

1. Bill Of Material Tubular Heater



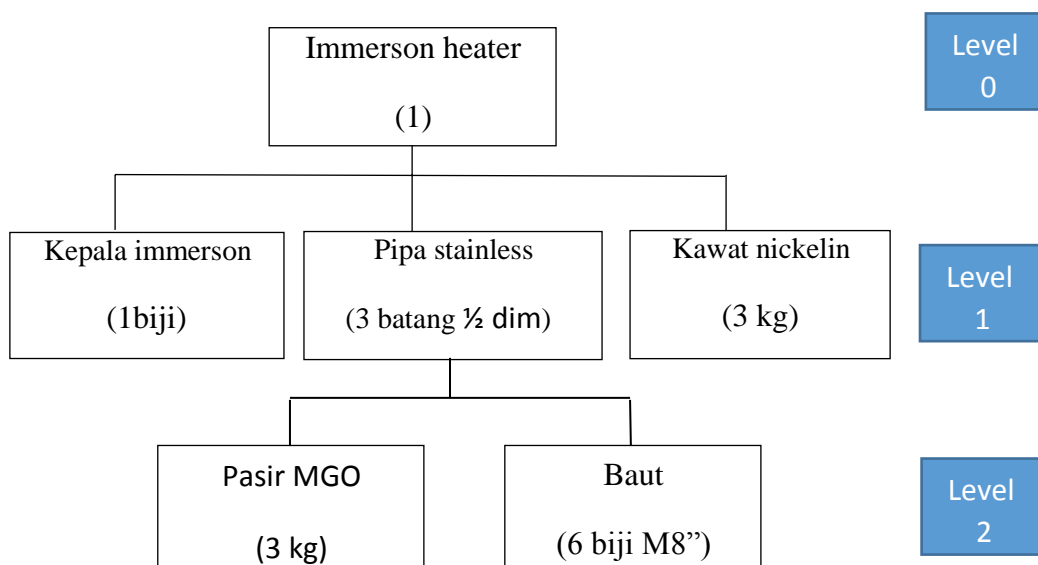
Bill Of Material digunakan untuk menentukan bagian proses disain dari barang yang akan dipesan. Daftar kebutuhan bahan baku berdasarkan Bill Of Material produk tubular heater.

Tabel 14. Bill Of Material Tubular Heater

No	Level	Kode	Deskripsi
1	0	TH	Tubular Heater
2	1	KT	Kepala Tubular
3	1	PS	Pipa Stainless
4	1	KN	Kawat Nickelin
5	2	PM	Pasir MGO
6	2	B	Baut
7	2	M	Mur

Dari informasi data diketahui untuk jumlah komponen yang tersimpan di gudang tidak ada. Waktu tunggu (lead time) pesanan sampai barang datang untuk pesanan tubular heater, kepala tubular, pipa stainless adalah 1 bulan, sedangkan untuk pesanan komponen kawat nickelin, pasir MGO, baut dan mur 2 hari. Lead time untuk kawat nickelin, pasir MGO, baut, mur yang relatif pendek = $2/26 = 0,7$ hari, maka di asumsikan untuk lead timenya adalah 0 bulan.

2. Bill Of Material Immersion Heater



Tabel 15. Bill Of Material Immersion Heater

No	Level	Kode	Deskripsi
1	0	IH	Immersion Heater
2	1	KI	Kepala Immersion
3	1	PS	Pipa Stainless
4	1	KN	Kawat Nikelin
5	2	PM	Pasir MGO
6	2	B	Baut

Dari informasi data diketahui untuk jumlah komponen yang tersimpan di gudang tidak ada. Waktu tunggu (lead time) pesanan sampai barang datang untuk pesanan immersion heater, kepala immersion, pipa stainless adalah 1 bulan, sedangkan untuk pesanan komponen kawat nikelin, pasir MGO dan baut 2 hari. Lead time untuk kawat nikelin, pasir MGO, baut yang relatif pendek = $2/26 = 0,7$ hari, maka di asumsikan untuk lead timenya adalah 0 bulan.

Material Requirement Planning (MRP) Perhitungan L-F-L

Perencanaan dan pengendalian material berupa bahan baku, parts, dan komponen akan dihitung mengenai penentuan jadwal dan unit yang harus dipesan. Namun pada perencanaan dan pengendalian ini, ukuran *lot* yang digunakan adalah teknik *lot for lot* (LFL).

Dari informasi di CV. Bianto factory harga dari masing-masing komponennya adalah :

1. Harga per unit pipa stainless Rp.20.000
2. Harga per unit kepala tubular Rp. 20.000
3. Harga per unit kawat nikelin Rp. 200.000
4. Harga per unit pasir MGO Rp. 120.000
5. Harga per unit baut M8" x 25mm Rp. 200
6. Harga per unit mur M8" Rp. 100

Berdasarkan pengolahan data L-F-L yang telah dihitung, didapatkan data kebutuhan bahan baku komponen tubular heater sebagai berikut :

Tabel 16. Perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater

Matrial	Tahun 2021 Bulan ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pipa Stainless	134	134	123	203	203	218	227	227	148	148	137	137
Kepala Tubular	268	268	246	406	406	436	454	454	296	296	274	274
Kawat Nickelin	134	134	123	203	203	218	227	227	148	148	137	137
Pasir MGO	134	134	123	203	203	218	227	227	148	148	137	137
Baut M8'' x 25mm	268	268	246	406	406	436	454	454	296	296	274	274
Mur M8''	268	268	246	406	406	436	454	454	296	296	274	274

Total biaya perencanaan produk tubular heater adalah seperti tabel di bawah ini :

Tabel 17. Biaya perencanaan bahan baku tubular heater

Matrial	Harg a per unit	Tahun 2021 Bulan ke-												Total biaya
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pipa Stainless ½ dim	20.0 00	2.680. 000	2.680. 000	2.460. 000	4.060. 000	4.060. 000	4.360. 000	4.540. 000	4.540. 000	2.960. 000	2.960. 000	2.740. 000	2.740. 000	40.780. 000
Kepala Tubular	20.0 00	5.360. 000	5.360. 000	4.920. 000	8.120. 000	8.120. 000	8.720. 000	9.080. 000	9.080. 000	5.920. 000	5.920. 000	5.480. 000	5.480. 000	81.560. 000
Kawat Nickelin	200. 000	26.800 .000	26.800 .000	24.600 .000	40.600 .000	40.600 .000	43.600 .000	45.400 .000	45.400 .000	29.600 .000	29.600 .000	27.400 .000	27.400 .000	407.80 0.000
Pasir MGO	120. 000	16.080 .000	16.080 .000	14.760 .000	24.360 .000	24.360 .000	26.160 .000	27.240 .000	27.240 .000	17.760 .000	17.760 .000	16.440 .000	16.440 .000	244.68 0.000
Baut M8” x 25mm	200	53.600	53.600	49.200	81.200	81.200	87.200	90.800	90.800	59.200	59.200	54.800	54.800	815.60 0
Mur M8”	100	26.800	26.800	24.600	40.600	40.600	43.600	45.400	45.400	29.600	29.600	27.400	27.400	407.80 0
Total														776.04 3.400

Dari perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater dengan menggunakan pendekatan ukuran *lot* menggunakan *lot for lot* (LFL) diatas, maka didapatlah kebutuhan serta biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan persediaan untuk periode 12 bulan berikutnya. Adapun total biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 18. biaya kebutuhan bahan baku tubular heater

No	Bahan Baku	Kebutuhan per unit	Total Biaya Persediaan
1.	Pipa Stainless ½ dim	2.039	40.780.000
2.	Kepala Tubular	4.078	81.560.000
3.	Kawat Nickelin	2.039	407.800.000
4.	Pasir MGO	2.039	244.680.000
5.	Baut M8” x 25mm	4.078	815.600
6.	Mur M8”	4.078	407.800
Total			776.043.400

Dari perhitungan kebutuhan perencanaan bahan baku yang telah dilakukan didapatkan pengeluaran biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi perusahaan sebesar Rp. 776.043.400 untuk 12 bulan berikutnya.

Material Requirement Planning (MRP) Perhitungan L-F-L

Perencanaan dan pengendalian material berupa bahan baku, parts, dan komponen akan dihitung mengenai penentuan jadwal dan unit yang harus dipesan. Namun pada perencanaan dan pengendalian ini, ukuran *lot* yang digunakan adalah teknik *lot for lot* (LFL).

Dari informasi di CV. Bianto factory harga dari masing-masing komponennya adalah :

1. Harga per unit pipa stainless Rp.20.000
2. Harga per unit kepala tubular Rp. 20.000
3. Harga per unit kawat nickelin Rp. 200.000
4. Harga per unit pasir MGO Rp. 120.000
5. Harga per unit baut M8” x 25mm Rp. 200

Berdasarkan pengolahan data L-F-L yang telah dihitung, didapatkan data kebutuhan bahan baku komponen immersion heater sebagai berikut :

Tabel 19. Perencanaan kebutuhan bahan baku immersion heater

Material	Tahun 2021 Bulan ke-											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pipa Stainless ½ dim	285	285	306	279	279	294	285	285	204	204	285	279
Kepala immersion	95	95	102	93	93	98	95	95	68	68	95	93
Kawat Nickelin	285	285	306	279	279	294	285	285	204	204	285	279

Pasir MGO	285	285	306	279	279	294	285	285	204	204	285	279
Baut M8 ⁷ x 25mm	570	570	612	558	558	588	570	570	408	408	570	558

Total biaya perencanaan produk immerson heater adalah seperti tabel dibawah ini:

Tabel 20. Biaya perencanaan bahan baku immerson heater

Matrial	Harg a per unit (RP)	Tahun 2021 Bulan ke-												Total biaya
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pipa Stainless	20.0 00	5.700. 000	5.700. 000	6.120. 000	5.580.0 00	5.580.0 00	5.880. 000	5.700. 000	5.700. 000	4.080. 000	4.080. 000	5.700. 000	5.580. 000	65.400.0 00
Kepala immerson	95.0 00	9.025. 000	9.025. 000	9.690. 000	8.835.0 00	8.835.0 00	9.310. 000	9.025. 000	9.025. 000	6.460. 000	6.460. 000	9.025. 000	8.835. 000	103.550. 000
Kawat Nickelin	200. 000	57.000 .000	57.000 .000	61.200 .000	55,800. 000	55,800. 001	58.800 .000	57.000 .000	57.000 .000	40.800 .000	40.800 .000	57.000 .000	55,800 .000	486.600. 000
Pasir MGO	120. 000	34.200 .000	34.200 .000	36.720 .000	133.56 0.000	133.56 0.000	35.280 .000	34.200 .000	34.200 .000	24.480 .000	24.480 .000	34.200 .000	33.480 .000	592.560. 000
Baut M8” x 25mm	200	114.00 0	114.00 0	122.40 0	111.60 0	111.60 0	117.60 0	114.00 0	114.00 0	81.600	81.600	114.00 0	111.60 0	1.308.00 0
Total														1.249.41 8.000

Dari perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku immerson heater dengan menggunakan pendekatan ukuran *lot* menggunakan *lot for lot* (LFL) diatas, maka didapatlah kebutuhan serta biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan persediaan untuk periode 12 bulan berikutnya. Adapun total biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku immerson heater ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 21. biaya kebutuhan bahan baku immerson heater

No	Bahan Baku	Kebutuhan per unit	Total Biaya Persediaan
1.	Pipa Stainless ½ dim	3.270	65.400.000
2.	Kepala Tubular	1.090	103.550.000
3.	Kawat Nickelin	3.270	486.600.000
4.	Pasir MGO	3.270	392.400.000
5.	Baut M8” x 25mm	6.540	1.308.200
Total			1.049.258.000

Dari perhitungan kebutuhan perencanaan bahan baku yang telah dilakukan didapatkan pengeluaran biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi perusahaan sebesar Rp. 1.049.258.000 untuk 12 bulan berikutnya.

Matrial Requiremen Planing (MRP) Perhitungan EOQ

Perencanaan dan pengendalian material berupa bahan baku, parts, dan komponen akan dihitung mengenai penentuan jadwal dan unit yang harus dipesan. Namun pada perencanaan dan pengendalian ini, ukuran lot yang digunakan adalah teknik *Economic Order Quantitiy* (EOQ).

Berdasarkan pengolahan data metode EOQ yang telah dihitung, diketahui total biaya simpan dan biaya pesan tubular heater sebagai berikut :

Tabel 22. Total biaya biaya simpan dan biaya pesan

Matrial	Alat Tubular heater		
	Biaya simpan	Biaya pesan	Total biaya
Pipa Stainless ½ dim	Rp. 950.000	Rp. 600.000	Rp. 1.550.000
Kepala immerson	Rp. 2.444.000	Rp. 600.000	Rp. 3.044.000
Kawat Nickelin	Rp. 950.000	Rp. 600.000	Rp. 1.550.000
Pasir MGO	Rp. 950.000	Rp. 600.000	Rp. 1.550.000
Baut M8” x 25mm	Rp. 2.444.000	Rp. 600.000	Rp. 3.044.000
Mur M8”	Rp. 2.444.000	Rp. 600.000	Rp. 3.044.000
Total			Rp. 13.782..000

Diketahui total biaya dari hasil perhitungan biaya simpan dan biaya pesan alat tubular heater mencapai Rp. 13.782..000.

Total biaya dari perencanaan produk tubular heater adalah seperti tabel di bawah ini :

Tabel 23. Biaya perencanaan bahan baku tubular heater

Matrial	Harg a per	Tahun 2021 Bulan ke-												Total biaya
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pipa Stainless	20.0 00	2.680. 000	2.680. 000	2.460. 000	4.060. 000	4.060. 000	4.360. 000	4.540. 000	4.540. 000	2.960. 000	2.960. 000	2.740. 000	2.740. 000	40.780. 000
Kepala Tubular	20.0 00	5.360. 000	5.360. 000	4.920. 000	8.120. 000	8.120. 000	8.720. 000	9.080. 000	9.080. 000	5.920. 000	5.920. 000	5.480. 000	5.480. 000	81.560. 000
Kawat Nickelin	200. 000	26.800 .000	26.800 .000	24.600 .000	40.600 .000	40.600 .000	43.600 .000	45.400 .000	45.400 .000	29.600 .000	29.600 .000	27.400 .000	27.400 .000	407.80 0.000
Pasir MGO	120. 000	16.080 .000	16.080 .000	14.760 .000	24.360 .000	24.360 .000	26.160 .000	27.240 .000	27.240 .000	17.760 .000	17.760 .000	16.440 .000	16.440 .000	244.68 0.000
Baut M8" x 25mm	200	53.600	53.600	49.200	81.200	81.200	87.200	90.800	90.800	59.200	59.200	54.800	54.800	815.60 0
Mur M8"	100	26.800	26.800	24.600	40.600	40.600	43.600	45.400	45.400	29.600	29.600	27.400	27.400	407.80 0
Biaya pesan		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	600.00 0
Total														776.64 3.400

Dari perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater dengan menggunakan perhitungan *lot size Economic Order Quantity* (EOQ) diatas, maka didapatkan kebutuhan serta biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan persediaan untuk periode 12 bulan berikutnya. Adapun total biaya simpan yang dibutuhkan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 24. Biaya kebutuhan bahan baku tubular heater

No	Bahan Baku	Kebutuhan per unit	Total Biaya Persediaan
1.	Pipa Stainless ½ dim	2.039	40.780.000
2.	Kepala Tubular	4.078	81.560.000
3.	Kawat Nickelin	2.039	407.800.000
4.	Pasir MGO	2.039	244.680.000
5.	Baut M8” x 25mm	4.078	815.600
6.	Mur M8”	4.078	407.800
7.	Biaya simpan dan pesan		13.782..000
Total			789.825.400

Dari perhitungan kebutuhan perencanaan bahan baku yang telah dilakukan didapatkan pengeluaran biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi perusahaan sebesar Rp. 789.825.400 untuk 12 bulan berikutnya.

Material Requirement Planning (MRP) Perhitungan EOQ

Perencanaan dan pengendalian material berupa bahan baku, parts, dan komponen akan dihitung mengenai penentuan jadwal dan unit yang harus dipesan. Namun pada perencanaan dan pengendalian ini, ukuran lot yang digunakan adalah teknik *Economic Order Quantity* (EOQ).

Berdasarkan pengolahan data metode EOQ yang telah dihitung, diketahui total biaya simpan dan biaya pesan tubular heater sebagai berikut :

Tabel 25. Total biaya simpan dan biaya pesan

Material	Alat Tubular heater		
	Biaya simpan	Biaya pesan	Total biaya
Pipa Stainless ½ dim	Rp. 904.000	Rp. 600.000	Rp. 1.504.000
Kepala immerson	Rp. 858.000	Rp. 600.000	Rp. 1.458.000
Kawat Nickelin	Rp. 904.000	Rp. 600.000	Rp. 1.504.000
Pasir MGO	Rp. 904.000	Rp. 600.000	Rp. 1.504.000
Baut M8” x 25mm	Rp. 2.280.000	Rp. 600.000	Rp. 2.880.000
Total			Rp. 8.850.000

Diketahui total biaya dari hasil perhitungan biaya simpan dan biaya pesan alat tubular heater mencapai Rp. 8.850.000.

Total biaya dari perencanaan produk tubular heater adalah seperti tabel di bawah ini :

Tabel 26. Biaya perencanaan bahan baku tubular heater

Material	Harga per unit (RP)	Tahun 2021 Bulan ke-												Total biaya
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Pipa Stainless	20.000	5.700.000	5.700.000	6.120.000	5.580.000	5.580.000	5.880.000	5.700.000	5.700.000	4.080.000	4.080.000	5.700.000	5.580.000	65.400.000
Kepala immerson	95.000	9.025.000	9.025.000	9.690.000	8.835.000	8.835.000	9.310.000	9.025.000	9.025.000	6.460.000	6.460.000	9.025.000	8.835.000	103.550.000
Kawat Nickelin	200.000	57.000.000	57.000.000	61.200.000	55.800.000	55.800.001	58.800.000	57.000.000	57.000.000	40.800.000	40.800.000	57.000.000	55.800.000	486.600.000
Pasir MGO	120.000	34.200.000	34.200.000	36.720.000	33.480.000	33.480.000	35.280.000	34.200.000	34.200.000	24.480.000	24.480.000	34.200.000	33.480.000	392.400.000
Baut M8” x 25mm	200	114.000	114.000	122.400	111.600	111.600	117.600	114.000	114.000	81.600	81.600	114.000	111.600	1.308.000
Total														1.049.258.000

Dari perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater dengan menggunakan perhitungan *lot size Economic Order Quantity* (EOQ) diatas, maka didapatlah kebutuhan serta biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan persediaan untuk periode 12 bulan berikutnya. Adapun total biaya simpan yang dibutuhkan dalam perencanaan kebutuhan bahan baku tubular heater ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 27. Biaya kebutuhan bahan baku immerson heater

No	Bahan Baku	Kebutuhan per unit	Total Biaya Persediaan
1.	Pipa Stainless ½ dim	3.270	65.400.000
2.	Kepala Tubular	1.090	103.550.000
3.	Kawat Nickelin	3.270	486.600.000
4.	Pasir MGO	3.270	392.400.000
5.	Baut M8" x 25mm	6.540	1.308.200
6.	Biaya simpan dan pesan		8.850.000
Total			1.058.108.200

Dari perhitungan kebutuhan perencanaan bahan baku yang telah dilakukan didapatkan pengeluaran biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi perusahaan sebesar Rp. 1.058.108.200 untuk 12 bulan berikutnya.

Total Biaya Persediaan

Perhitungan bahan baku menggunakan *Lot For Lot* (LFL) dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk alat tubular heater dan immerson heater mendapatkan total persediaan yang dibutuhkan untuk periode 12 bulan berikutnya adalah sebagai berikut ini :

Tabel 28. Total Biaya Persediaan Bahan Baku *Lot For Lot*

No	Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku per unit		Total Biaya Persediaan (Rp)
		Tubular Heater	Imerson Heater	
1.	Pipa Stainless	2.039	3.270	Rp. 106.180.000
2.	Kepala Tubular	4.078	1.090	Rp. 185.110.000
3.	Kawat Nickelin	2.039	3.270	Rp. 894.400.000
4.	Pasir MGO	2.039	3.270	Rp. 637.080.000
5.	Baut M8" x 25mm	4.078	6.540	Rp. 2.123.600
6.	Mur M8"	4.078		Rp. 407.800
Jumlah				Rp. 1.825.301.400

Tabel 29. Total Biaya Persediaan Bahan Baku *Economic Order Quantity*

No	Bahan Baku	Kebutuhan Bahan Baku per unit		Total Biaya Persediaan (Rp)
		Tubular Heater	Imerson Heater	
1.	Pipa Stainless	2.039	3.270	Rp. 106.180.000
2.	Kepala Tubular	4.078	1.090	Rp. 185.110.000
3.	Kawat Nickelin	2.039	3.270	Rp. 894.400.000
4.	Pasir MGO	2.039	3.270	Rp. 637.080.000
5.	Baut M8" x 25mm	4.078	6.540	Rp. 2.123.600

6.	Mur M8"	4.078		Rp. 407.800
7.	Biaya simpan dan pesan	13.782.000	8.850.000	Rp. 22.632.000
Jumlah				Rp. 1.847.933.400

Dari perbandingan tabel diatas dipilih total biaya persediaan alat tubular heater dan immersion heater yang terkecil untuk tahun 2021 yaitu seperti berikut :

Tabel 30. Perbandingan persediaan bahan baku

NO	MRP	Jenis alat		Total Biaya Persediaan
	Lit size	Tubular heater	Immersion heater	
1	LFL	Rp. 776.043.400	Rp. 1.049.258.000	Rp. 1.825.301.400
2	EOQ	Rp. 789.825.400	Rp. 1.058.108.200	Rp. 1.847.933.600

Hasil perhitungan MRP menggunakan *lot size* LFL dan EOQ diatas akan dipilih berdasarkan hasil biaya yang paling terkecil. Hasil total biaya yang terkecil yaitu metode LFL.

KESIMPULAN

Hasil dari perhitungan peramalan menggunakan 3 metode yaitu *Weight Moving Average*, *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dapat diketahui MAD (*Mean Absolute Deviation*). Dari hasil peramalan permintaan menggunakan metode *Weight Moving Average* diperoleh MAD untuk tubular heater 13,29 dan untuk immersion heater nilai MAD nya sebesar 9,24. Untuk metode *Moving Average* di dapatkan MAD untuk parutan tubular heater 11,29 dan untuk immersion heater nilai MAD nya sebesar 8,65. Sedangkan menggunakan metode *Exponential Smoothing* diperoleh MAD untuk tubular heater sebesar 11,85 dan untuk immersion heater nilai MAD yang di dapat sebesar 8,46. Setelah melakukan perbandingan dengan 3 metode tersebut, peneliti memilih metode *Exponential Smoothing* dikarenakan nilai MAD dri masing-masing produk merupakan nilai yang terkecil. Lalu untuk hasil perhitungan kebutuhan bahan baku untuk periode 12 bulan berikutnya telah didapatkan hasil untuk tubular heater sebesar 18.351 unit dan untuk hasil kebutuhan immersion heater sebesar 26.336 unit.

Dari Hasil perhitungan biaya kebutuhan bahan baku menggunakan metode *Lot For Lot* (LFL) dan *Baku Economic Order Quantity* (EOQ) dapat diketahui total biaya perencanaan persediaan bahan baku yang paling terkecil. Peneliti memilih metode *Lot*

For Lot (LFL) karena memiliki biaya yang terkecil. Hasil yang didapat dari metode *Lot For Lot* (LFL) untuk memenuhi permintaan konsumen pada tahun 2021 yaitu sebesar Rp. 1.825.301.400 Biaya tersebut merupakan biaya yang akan dikeluarkan oleh perusahaan untuk kelancaran proses produksi agar mampu memenuhi permintaan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandri. (2009). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku. 135.
- Emy Khikmawati, Heri Wibowo dan Aries Setiawan. Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kursi Bambu Panjang Dengan Pendekatan Minimasi Biaya
- Gaspersz. (1998). Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan Produk Kasur Busa. *Jurnal Performance*, 85.
- Haming, Nurnajamuddin. (2003). ANALISIS METODEECONOMIC ORDER QUANTITY(EOQ)SEBAGAI DASAR PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi*, 197.
- Hanafi. (2010). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode (POQ). *Jurnal Riset Manajemen Indonesia*, 87.
- Handoko. (2000). ANALISIS PENGENDALIAN PESEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PADAPERUSAHAAN ROTI BONANSA, 335.
- Nafarin. (2004). ANALISIS PENGENDALIAN PESEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE(EOQ) . *UNNES*, 83.
- Nasution dan Prasetyawan. (2008). PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN (INVENTORY) BAHAN BAKU DAN KAPASITAS TERHADAP PROSES PRODUKSI ROTI PADA PERUSAHAAN BOBO BAKERY. *UIN SUSKA RIAU*, 248.
- RSartono. (2010). PENGARUH KAS, PIUTANG, DAN PERSEDIAAN TERHADAP PROFITABILITAS PADA PT.ANUGRAH KARYA PERKASA ABADI SURABAYA. *Journal Manajemen*, 443.
- SSiagian. (1987). PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU. *Repository-Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 33.