4.2. Pengumpulan Data Khusus

Informas-informasi yang di dapat dari penelitian yang menjadi bahan untuk melakukan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi Produk:
   Nama Produk : Cover Oil Cooler EURO 2
   Product Range : CAI

2. Bahan Pembuatan Produk
   Aluminium ingot A4C12

3. Alat-alat / Mesin yg digunakan dalam proses produksi
   - Tungku Melting
   - M/c DC 800 ton
   - Kikir
   - Mesin CNC
   - Keranjang uji bocor
   - Kompresor
   - Spidol (inspeksi akhir)
   - Box (*packing*)

4. Data *Demand* Per Periode selama 1 tahun kebelakang

   Tabel 4.1. Per Periode selama 1 tahun kebelakang

Periode	Cover oil cooler euro 2
1	3250
2	3910
3	3721
4	3382
5	2965
6	3000
7	4620
8	3600
9	3164
10	2500
11	3224
12	3224

5. Waktu rata-rata pembuatan = 4158
6. Jam kerja / hari = 8 jam / hari
7. Maksimal over time = 8 jam / hari
8. Tenaga kerja awal = 10 orang
9. Inventori awal = 590 unit
10. Sub-Kontrak = 0 unit
11. Waktu baku = 0.87 jam orang/unit

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Peramalan *Demand* (*Demand Forecasting*)

- Data *Demand*

  Tabel 4.2. Data *Demand*

Periode	Cover oil cooler euro 2
1	3250
2	3910
3	3721
4	3382
5	2965
6	3000
7	4620
8	3600
9	3164
10	2500
11	3224
12	3224

- Peramalan 12 periode kedepan

  Nilai MSE yang terkecil dijadikan patokan untuk memilih metode yang terbaik dari perhitungan. Kami mencoba dengan beberapa metode peramalan yaitu *Moving Average, Singel Exponential Smoothing* dan *Linear Regresi.* Dikarenakan pola data yang berfluktuasi dan terlihat berulang dalam interval waktu tertentu.

4.2.1.1. Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Moving Average*

Tabel 4.3. Hasil Peramalalan *Moving Average*

Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	3250								
2	3910								
3	3721								
4	3382	3627.00	-245.00	-245.00	245.00	60025.00	7.24	-1.00	
5	2965	3671.00	-706.00	-951.00	475.50	279230.50	15.53	-2.00	
6	3000	3356.00	-356.00	-1307.00	435.67	228399.00	14.31	-3.00	
7	4620	3115.67	1504.33	197.33	702.83	737053.90	18.87	0.28	0.12
8	3600	3528.33	71.67	269.00	576.60	590670.30	15.49	0.47	0.12
9	3164	3740.00	-576.00	-307.00	576.50	547521.30	15.95	-0.53	0.15
10	2500	3794.67	-1294.67	-1601.67	679.10	708755.70	21.07	-2.36	0.26
11	3224	3088.00	136.00	-1465.67	611.21	622473.20	18.96	-2.40	0.29
12	3224	2962.67	261.33	-1204.33	572.33	560897.90	17.75	-2.10	0.35
13		2982.67							
14		2982.67							
15		2982.67							
16		2982.67							
17		2982.67							
18		2982.67							
19		2982.67							
20		2982.67							
21		2982.67							
22		2982.67							
23		2982.67							
24		2982.67							
CFE		-1204.33							
MAD		572.33							
MSE		560897.90							
MAPE		17.75							
Trk.Signal		-2.10							
R-square		0.35							
		m=3							

- Contoh Perhitungan

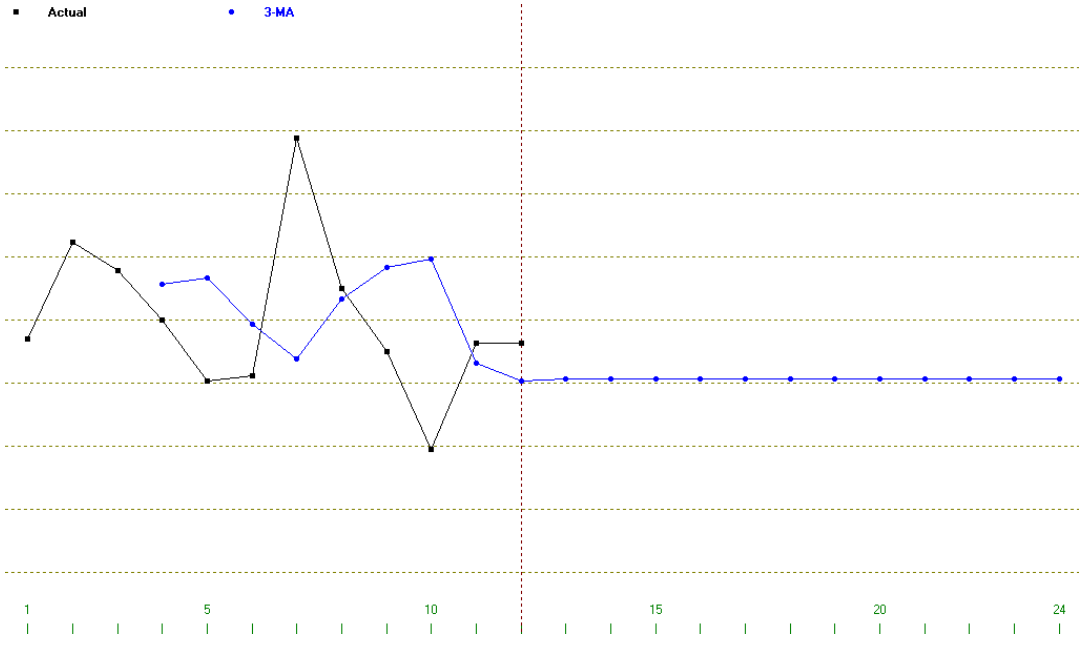
  Dataperamalan untuk digunakan 12 Bulan pertama sebesar 2982.67 di peroleh dari (2500+3224+3224)/3

  KolomForecasting *by 3-MA* di dapat dari hasil jumlah data peramalan pada periode n-1, n-2, n-3 dibagi dengan 3, kecuali periode 1,2, dan 3 sebagai inisialisasi (Periode sebelum terjadinya ramalan).

  Forecasting *by 3-MA* periode 5 sebesar 3671
  di dapat dari (3910+3721+3382)/3

  Forecasting by *3-MA* periode 7 sebesar 3115.67
  di dapat dari (3382+2965+3000)/3

- Plot Data



Gambar 4.6. Grafik Plot Data *Moving Average*

4.2.1.2. Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Single Exponential Smooting*

Tabel 4.4. Hasil Peramalalan *Single Exponential Smooting*

Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	3250								
2	3910	3250.00	660.00	660.00	660.00	435600.00	16.88	1.00	
3	3721	3316.00	405.00	1065.00	532.50	299812.50	13.88	2.00	
4	3382	3356.50	25.50	1090.50	363.50	200091.80	9.51	3.00	
5	2965	3359.05	-394.05	696.45	371.14	188887.70	10.45	1.88	0.25
6	3000	3319.65	-319.65	376.80	360.84	171544.70	10.49	1.04	0.05
7	4620	3287.68	1332.32	1709.13	522.75	438799.80	13.55	3.27	0.25
8	3600	3420.91	179.09	1888.21	473.66	380695.90	12.33	3.99	0.27
9	3164	3438.82	-274.82	1613.39	448.80	342549.80	11.87	3.59	0.17
10	2500	3411.34	-911.34	702.05	500.20	396770.80	14.60	1.40	0.03
11	3224	3320.21	-96.21	605.85	459.80	358019.20	13.44	1.32	0.02
12	3224	3310.58	-86.58	519.26	425.87	326153.50	12.46	1.22	0.02
13		3301.93							
14		3301.93							
15		3301.93							
16		3301.93							
17		3301.93							
18		3301.93							
19		3301.93							
20		3301.93							
21		3301.93							
22		3301.93							
23		3301.93							
24		3301.93							
CFE		519.26							
MAD		425.87							
MSE		326153.50							
MAPE		12.46							
Trk.Signal		1.22							
R-square		0.02							
		Alpha=0.1							
		F(0)=3250							

- Contoh Perhitungan

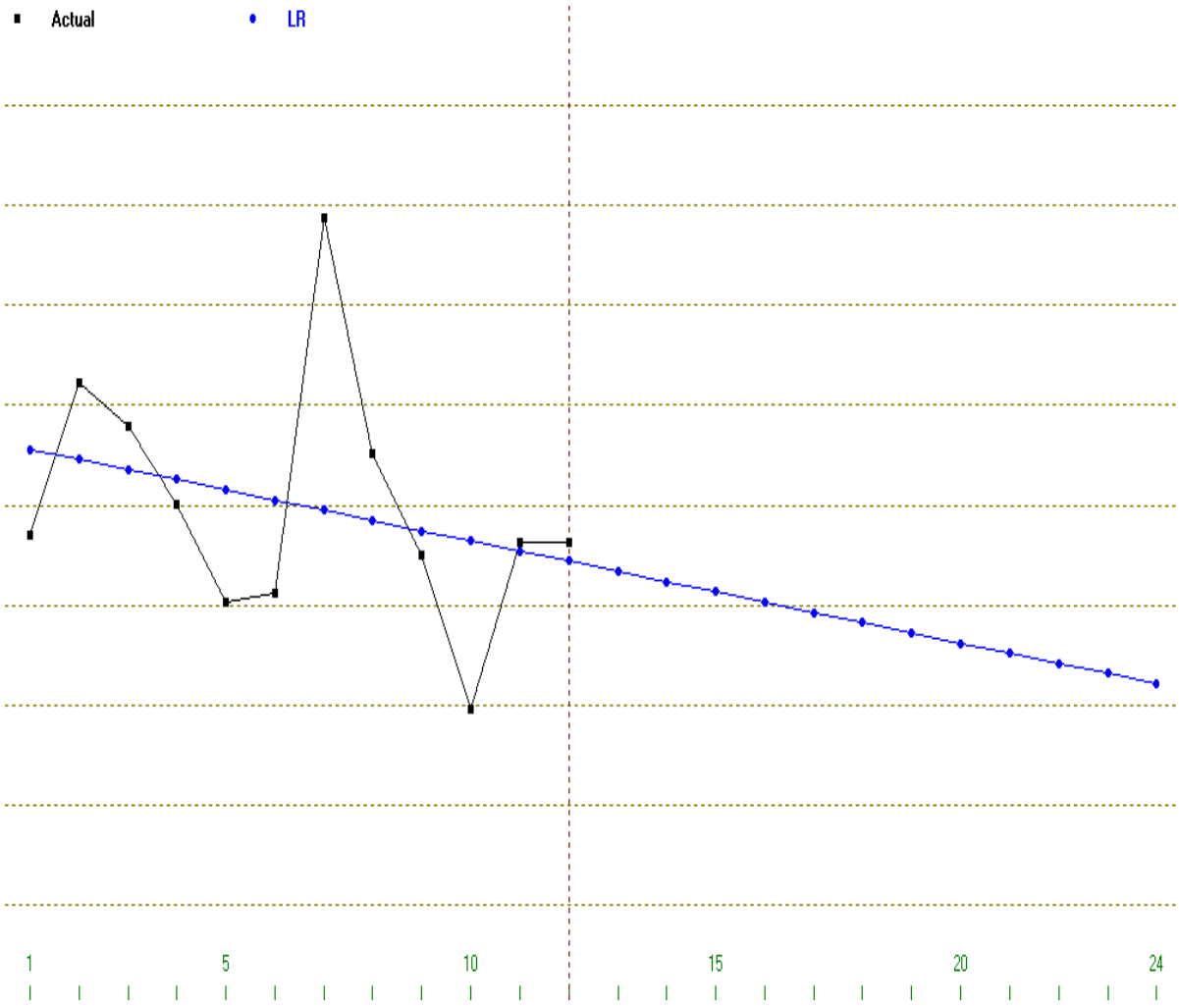
  Forecast by SES dihitung dengan umus sebagai beikut:

  Aktual data ke-t = Xt

  Forecast by SES periode 5 = 3356.50 + 0.3 x (3382 - 3356.50) = 3359.05

  Forecast by SES periode 13 = 3310.58 + 0.3 x (3224 - 3310.58) = 3301.93

- Plot Data



Gambar 4.7. Grafik Plot Data *Single Exponential Smooting*

4.2.1.3. Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Linear Regresi*

Tabel 4.5. Hasil Peramalalan *Linear Regresi*

Month	Actual Data	Forecast by LR	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	3250	3621.77	-371.77	-371.77	371.77	138212.40	11.44	-1.00	
2	3910	3577.81	332.19	-39.58	351.98	124280.90	9.97	-0.11	0.01
3	3721	3533.85	187.15	147.57	297.03	94528.55	8.32	0.50	0.05
4	3382	3489.90	-107.90	39.67	249.75	73806.74	7.04	0.16	0.04
5	2965	3445.94	-480.94	-441.27	295.99	105305.50	8.88	-1.49	0.10
6	3000	3401.98	-401.98	-843.24	313.65	114685.80	9.63	-2.69	0.21
7	4620	3358.02	1261.98	418.73	449.13	325815.10	12.16	0.93	0.04
8	3600	3314.06	285.94	704.67	428.73	295308.20	11.63	1.64	0.07
9	3164	3270.11	-106.11	598.57	392.88	263747.10	10.71	1.52	0.07
10	2500	3226.15	-726.15	-127.58	426.21	290101.30	12.54	-0.30	0.05
11	3224	3182.19	41.81	-85.77	391.26	263887.40	11.52	-0.22	0.07
12	3224	3138.23	85.77	0.00	365.81	242509.80	10.78	0.00	0.09
13		3094.27							
14		3050.32							
15		3006.36							
16		2962.40							
17		2918.44							
18		2874.48							
19		2830.52							
20		2786.57							
21		2742.61							
22		2698.65							
23		2654.69							
24		2610.73							
CFE		-0.0002							
MAD		365.81							
MSE		242509.80							
MAPE		10.78							
Trk.Signal		-0.000001							
R-square		0.09							
		Y-intercept=3665.727							
		Slope=-43.9580							

- Contoh Perhitungan

  a = Y-intercept = 3665.727

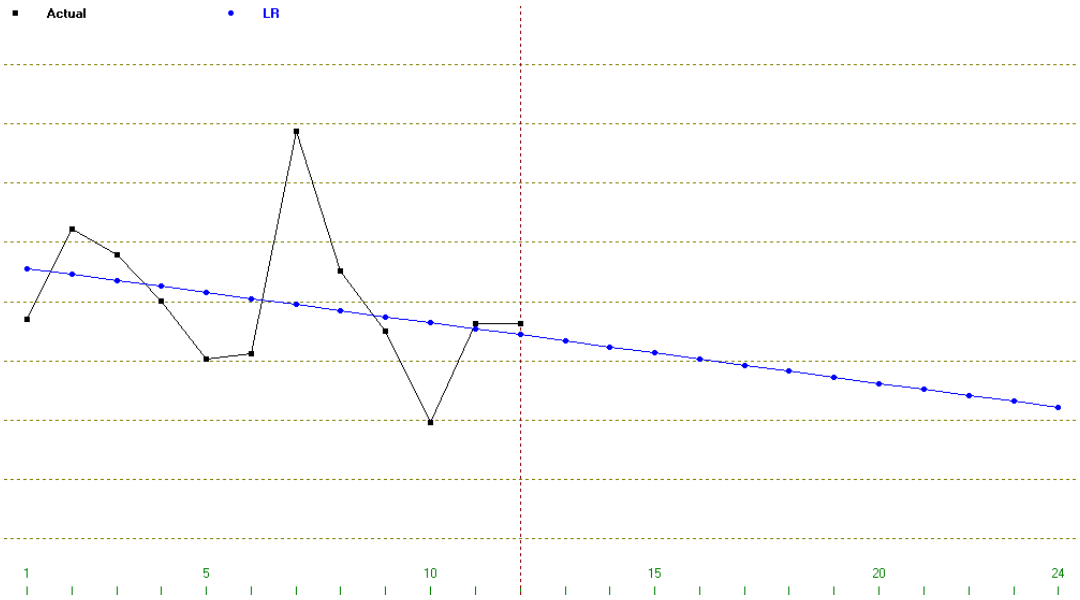
  b = Slope = -43.9580

  Forecast by LR = a + b x (yrutan periode bulan)

  Forecast periode 5 = 3665.727 + (-43.9580 x 5) = 3445.94

  Forecast periode 12 = 3665.727 + (-43.9580 x 12) = 3138.23

- Plot Data



Gambar 4.8. Grafik Plot Data *Linear Regresi*

Tabel 4.6. Perbandingan *Forecasting*

Forecast	Cumulative Forecast Error (CFE)	Mean Absolute Deviation (MAD)	Mean Square Error (MSE)	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	Tracking Signal	R-Square
MA	-1204.33	572.33	560897.90	17.75	-2.10	0.35
SES	519.26	425.87	326153.50	12.46	1.22	0.02
LR	-0.0002	365.81	242509.80	10.78	-0.000001	0.09

Peramalan Yang terpilih ialah peramalan dengan menggunakan metoade *Linear Regresi* karena mempunyai nilai MSE terkecil dari rata-rata error dan merupakan hasil dari pemangkatan sehingga hasilnya tidak akan bernilai minus, karena jika error bernilai minus maka kesalahan tersebut tidak valid. Di dapat nilai MSE = 242509.80. Dengan hasil peramalan selama 12 bulan mendatang.

Tabel 4.7. Peramalan untuk 12 bulan ke depan

Periode	***Demand***
1	3094.27
2	3050.32
3	3006.36
4	2962.40
5	2918.44
6	2874.48
7	2830.52
8	2786.57
9	2742.61
10	2698.65
11	2654.69
12	2610.73

4.2.2. Rencana Produksi

Data Demand diambil dari peramalan 12 Periode kedepan, dari hasil peramalan yang terpilih yaitu peramalan dengan metode *Linear Regresi*, sebagai berikut:

Tabel 4.8. Data *Demand* dan Hari Kerja Setelah Dibulatkan.

Periode	HK	*Demand*	Pembulatan
1	21	3094.27	3094
2	24	3050.32	3050
3	25	3006.36	3006
4	21	2962.40	2962
5	25	2918.44	2918
6	22	2874.48	2874
7	27	2830.52	2831
8	24	2786.57	2787
9	20	2742.61	2743
10	19	2698.65	2699
11	24	2654.69	2655
12	24	2610.73	2611
Total	**276**		**34230**

Waktu rata-rata pembuatan = 4158
Jam kerja / hari = 8 jam / hari
Maksimal over time = 8 jam / hari
Tenaga kerja awal = 10 orang
Inventori awal = 590 unit
Sub-Kontrak = 0 unit
Waktu baku = 0.87 jam orang / unit

- Rincian Biaya

Ongkos RT = Rp.1.300.000 /bulan = $\frac{\text{Rp.1300000}}{(20 \text{ hari x } 8 \text{ jam})}$ = Rp. 8125 / jam

= $\frac{\text{Rp.1300000/bln}}{(150 \text{ unit/hari x } 20 \text{ hari})}$ = Rp. 433 / unit

Ongkos OT = Rp. 8500 / jam

= $\frac{\text{Rp.8500 /jam}}{(150 \text{ unit/hari } / 8 \text{ jam})}$ = Rp. 453 / unit

Hiring = Rp. 500.000 / bulan

Lay Off = Rp. 150.000 / bulan

Inventori = Rp. 100 / unit

4.2.2.1. Tenaga Kerja Tetap

Rencana Produksi perusahaan dengan tenaga kerja tetap sebanyak 10 orang dengan deskripsi pekerjaan sebagai berikut: 1 orang operator peleburan, 1 orang injeksi, 1 orang mengkikir, 4 orang mesin CNC, 1 orang uji bocor, 1 orang pencucian dan 1 orang inspeksi (*finishing*) sesuai dengan pengamatan lapngan di perusahaan.

Tabel 4.9. Tenaga Kerja Tetap

Periode	HK	*Demand*	Pembulatan	UPRT	UPOT	SC	Total sply	Inv.Akhir
1	21	3094.27	3094	1931	573	0	2504	0
2	24	3050.32	3050	2207	843	0	3050	0
3	25	3006.36	3006	2299	708	0	3006	0
4	21	2962.40	2962	1931	1031	0	2962	0
5	25	2918.44	2918	2299	620	0	2918	0
6	22	2874.48	2874	2023	851	0	2874	0
7	27	2830.52	2831	2483	348	0	2831	0
8	24	2786.57	2787	2207	580	0	2787	0
9	20	2742.61	2743	1839	904	0	2743	0
10	19	2698.65	2699	1747	952	0	2699	0
11	24	2654.69	2655	2207	448	0	2655	0
12	24	2610.73	2611	2207	404	0	2611	0
Total	**276**	**34230.04**	**34230**	**25379**	**8261**	**0**	**33640**	**0**

- Contoh Perhitungan

  $$\text{UPRT} = \frac{\text{TK x HK x JK}}{\text{WB}}$$

  $$\text{UPRT} = \frac{10 \text{ x } 21 \text{ x } 8}{0.87}$$

  $$= 1931$$

  Inventori Akhir = UPRT + *Inv*. Akhir – *Demand*

  Inventori Akhir = 1931 + 590 – 3094 = 0

  Regular Time : $\text{UPRT} = \frac{\text{TK x HK x JK}}{\text{W}}$

  t = 1 => $\text{UPRT} = \frac{10 \text{ x } 21 \text{ x } 8}{0.87} = 1931$

  t = 2 => $\text{UPRT} = \frac{10 \text{ x } 24 \text{ x } 8}{0.87} = 2207$

  t = 3 => $\text{UPRT} = \frac{10 \text{ x } 25 \text{ x } 8}{0.87} = 2299$

  Inv. Akhir = UPRT + *Inv*.Akhir – *Demand*

  t = 1 => *Inv*. Akhir = 1931 + 590 – 3094 = 0

  t = 2 => *Inv*. Akhir = 2207 + 0 – 3050 = 0

  t = 3 => *Inv*. Akhir = 2299 + 0 – 3006 = 0

- Total Cost

UPRT	= Rp. 433/unit x 25379 unit	= Rp. 10.989.241
UPOT	= Rp. 453/unit x 8261 unit	= Rp. 3.742.111 +
		= Rp. 14.731.352
Total	= Rp. 14.731.352 x 10 orang	**= Rp.147.313.520**

4.2.2.2. Transportasi dengan TK 10 orang

Tabel 4.10. Transportasi

Periode		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		Kapasitas	Sisa
Inventori		590		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0			
1	RT	1931	433		533		633		733		833		933		1033		1133		1233		1333		1433		1533	1931	
	OT	573	453		553		653		753		853		953		1053		1153		1253		1353		1453		1553	1931	
	SC		0		0		0		0		0		0				0		0		0		0		0	0	
2	RT			2207	433		533		633		733		833		933		1033		1133		1233		1333		1433	2207	
	OT			843	453		553		653		753		853		953		1053		1153		1253		1353		1453	2207	
	SC				0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	0	
3	RT					2299	433		533		633		733		833		933		1033		1133		1233		1333	2299	
	OT					708	453		553		653		753		853		953		1053		1153		1253		1353	2299	
	SC						0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	0	
4	RT							1931	433		533		633		733		833		933		1033		1133		1233	1931	
	OT							1031	453		553		653		753		853		953		1053		1153		1253	1931	
	SC								0		0		0		0		0		0		0		0		0	0	
5	RT									2299	433		533		633		733		833		933		1033		1133	2299	
	OT									620	453		553		653		753		853		953		1053		1153	2299	
	SC										0		0		0		0		0		0		0		0	0	
6	RT											2023	433		533		633		733		833		933		1033	2023	
	OT											851	453		553		653		753		853		953		1053	2023	
	SC												0		0		0		0		0		0		0	0	
7	RT													2483	433		533		633		733		833		933	2483	
	OT													348	453		553		653		753		853		953	2483	
	SC														0		0		0		0		0		0	0	
8	RT															2207	433		533		633		733		833	2207	
	OT															580	453		553		653		753		853	2207	
	SC																0		0		0		0		0	0	
9	RT																	1839	433		533		633		733	1839	
	OT																	904	453		553		653		753	1839	
	SC																		0		0		0		0	0	
10	RT																			1747	433		533		633	1747	
	OT																			952	453		553		653	1747	
	SC																				0		0		0	0	
11	RT																					2207	433		533	2207	
	OT																					448	453		553	2207	
	SC																						0		0	0	
12	RT																							2207	433	2207	
	OT																							404	453	2207	
	SC																								0	0	
Dema		3094		3050		3006		2962		2918		2874		2831		2787		2743		2699		2655		2611			

Tabel 4.11. *Summary* Untuk RPA Strategi Transportasi

Periode	*Demand*	RT	OT	SC	Total *Supply*	Inventori Akhir
1	3094	1931	573	0	2504	590
2	3050	2207	843	0	3,050	0
3	3006	2299	708	0	3,006	0
4	2962	1931	1031	0	2,962	0
5	2918	2299	620	0	2,918	0
6	2874	2023	851	0	2,874	0
7	2831	2483	348	0	2,831	0
8	2787	2207	580	0	2,787	0
9	2743	1839	904	0	2,743	0
10	2699	1747	952	0	2,699	0
11	2655	2207	448	0	2,655	0
12	2611	2207	404	0	2,611	0
Jumlah	**34230**	**25379**	**8260**	**0**	**33639**	**590**

- Contoh Perhitungan

  Periode 1

  RT $= \frac{\text{TK x HK x JK}}{\text{W}} = \frac{10 \text{ x } 21 \text{ x } 8}{0.87} = 1931$

  Total *Supply* = RT + OT +SC = 1931 + 573 + 0 = 2504

  Inv. Akhir = Tot. *Supply* + inv.Awal – Demand = 0

- Total Cost

  UPRT = Rp. 433/unit x 25379 unit = Rp. 10.989.241

  UPOT = Rp. 453/unit x 8260 unit = Rp. 3.741.813

  Inventori = Rp. 100/unit x 590 unit = Rp. 59.000 +

  = Rp. 14.790.055

  Total = Rp. 14.790.055 x 10 orang **= Rp.147.900.550**

- Perbandingan total *Cost*

Tabel 4.12 Perbandingan Total *Cost*

No	Strategi	Total *Cost*
1	TK Tetap 10 orang	**Rp.147.313.520**
2	Transportasi	**Rp.147.900.550**

Dikarenakan Jumlah family dan jumlah item yang terdapat dalam produk ini hanya ada 1 maka data MPS di ambil dari data alternatif yang terpilih.

- Demand yang terpilih dari RPA (TK tetap) pada tabel 4.9

- Master Schedule

Tabel 4.13. *Master Schedule*

item	Periode											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cover Euro 2	2504	3050	3006	2962	2918	2874	2831	2743	2743	2699	2655	2611

4.2.2.3. *Master Production Schedule* (MPS)

Adapun data-data yang di perlukan untuk perancangan MPS adalah Sebagai berikut:

- **Data *Actual Order***

  Merupakan data yang berupa pesanan konsumen yang sudah di terima sehingga statusnya pasti, di dapat dari perusahaan adalah sebanyak 1000 uit setiapperiode.

- ***Inventory Item***

  Merupakan persediaan awal (*inventory* awal) yang di peroleh dari perusahaan yaitu sebesar 590 unit.

- **Safety Stock = 0**

- **Perencnaan Dalam Beberapa Zona waktu:**

  DTF (*Demand Time Fences)*

  Menggunakan zona waktu 3 periode kebijaksanaan yang di tetapkan untuk mencatat dimana terdapat berbagai keterbatasan atau perubahan dalam prosedur produksi, yang di definisikan sebagai periode mendatang dimana dalam periode ini menggunakan data dari aktual *order* yang merupakan *Final Assembly*

  PTF (*Planing Time Fences*)

  Menggunakan zona waktu 3 periode setelah perencanaan DTF di mana dalam periode ini perubahan – perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mencegah ketidak sesuaian yang akan menimbulkan kerugian yang di definisikan sebagai periode mendatang dimana dalam periode ini menggunakan data jumlah terbesar antara aktual *order* dengan *forecast* yang merupakan komulatif *lead time.*

Tabel 4.14. *Master Production Schedule (MPS)*

Description : Cover Oil Cooler Euro2										**DTF : 3 Periode**			
Order Qty : 1 periode										**PTF : 6 Periode**			
SS : 0													
				DTF			***PTF***						
Periode		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Forecast		3094	3050	3006	2962	2918	2874	2831	2787	2743	2699	2655	2611
Act.order		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
PAB	590	2094	2050	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006
ATP		1094	1050	1006	962	918	874	831	787	743	699	655	611
MS		2504	3050	3006	2962	2918	2874	2831	2787	2743	2699	2655	2611
PO		2504	956	956	956	912	868	824	780	736	692	648	604

Contoh perhitungan:

Untuk Daerah DTF:

$PAB_t = PAB_{(t-1)} + MS_t – AO_t$

$PAB_t = 590 + 2504 – 1000 = 2094$

Untuk Perhitungan periode 2 dan 3 sama dengan perhitungan Periode 1 untuk daerah DTF, dan daerah PTF untuk perhitungan periode 4 – 6 yaitu:

$PAB_t = PAB_{(t-1)} + MS_t - \max(AO_t, F_t)$

$PAB_t = 2006 + 2962 - 2962 = 2006$

Sedangkan Untuk Periode 7 dan seterusnya perhitungan menggunakan data *Forecast*

$PAB_t = PAB_{(t-1)} + MS_1 - F_t$

$PAB_t = 2006 + 2831 - 2831 = 2006$

Perhitungan untuk ATP (*Available to Promise*) pada periode 1

$ATP_t = PAB_{(t-1)} + MS_1 - \sum AO_t$

$ATP_t = 590 + 2504 - (1000 + 1000) = 1094$

Pada Periode Selanjutnya

$ATP_t = MS_t - \sum AO_t$

$ATP_t = 3050 - (1000 + 1000) = 1050$

$PO = F + SS - PAB_{(t-1)}$

$PO = 3094 + 0 - 590 = 2504$

Data Jadwal Induk di ambil dari *Project Available Balance* (PAB), dan jika PAB bernilai minus (-) maka di ambil dari *planed order*

4.2.2.4. Perencanaan Kapasitas Kasar (RCCP)

Dalam perencanaan Kapasitas Kasar (RCCP) menggunakan metoda *Bill of Labour Approach* (*BOLA*) karena metoda ini dapat melihat jumlah kebutuhan kapasitas yang diperlukan dengan mengkalikan waktu tiap komponen dengan jumlah produk dari MPS

- Jadwal Induk Produksi

Tabel 4.15. Jadwal Induk Produksi

item	Periode											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cover Euro 2	2094	2050	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006

- Perhitungan Kapasitas Kasar (RCCP)

  Dperoleh dengan mengkalikan waktu *standar hour* tiap *Work Station* dengan banyaknya unit yang terdapat dalam jadwal induk Produksi (MPS)

Tabel 4.16. Kapasitas Dibutuhkan (jam)

WS	Periode											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peleburan	785.26	768.71	752.38	752.38	752.38	752.38	752.38	752.38	752.38	752.38	752.38	752.38
Injeksi	62.82	61.50	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19
Kikir	62.82	61.50	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19
CNC OP1	251.28	245.99	240.76	240.76	240.76	240.76	240.76	240.76	240.76	240.76	240.76	240.76
CNC OP2	167.52	163.99	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51
CNC OP3	209.40	204.99	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64
CNC OP4	387.40	379.23	371.18	371.18	371.18	371.18	371.18	371.18	371.18	371.18	371.18	371.18
CNC OP5	167.52	163.99	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51	160.51
CNC OP6	209.40	204.99	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64	200.64
CNC OP7	1.05	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Uji Bocor	16.75	16.40	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05
Pencucian	62.82	61.50	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19	60.19
Finishing	26.18	25.62	25.08	25.08	25.08	25.08	25.08	25.08	25.08	25.08	25.08	25.08
Jumlah	**2410.23**	**2359.43**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**

Contoh Perhitungan:

Periode 1 = *Standar Hour* x MPS_1

= 0.375 x 2094

= 785,26

- Kapasitas yang tersedia

Tabel 4.17. Kapasitas yang Tersedia (jam)

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HK	21	24	25	21	25	22	27	24	20	19	24	24
JK	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
TK	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jam Tersedia	**1680**	**1920**	**2000**	**1680**	**2000**	**1760**	**2160**	**1920**	**1600**	**1520**	**1920**	**1920**

Contoh Perhitungan:

Periode 1 = HK x JK x TK

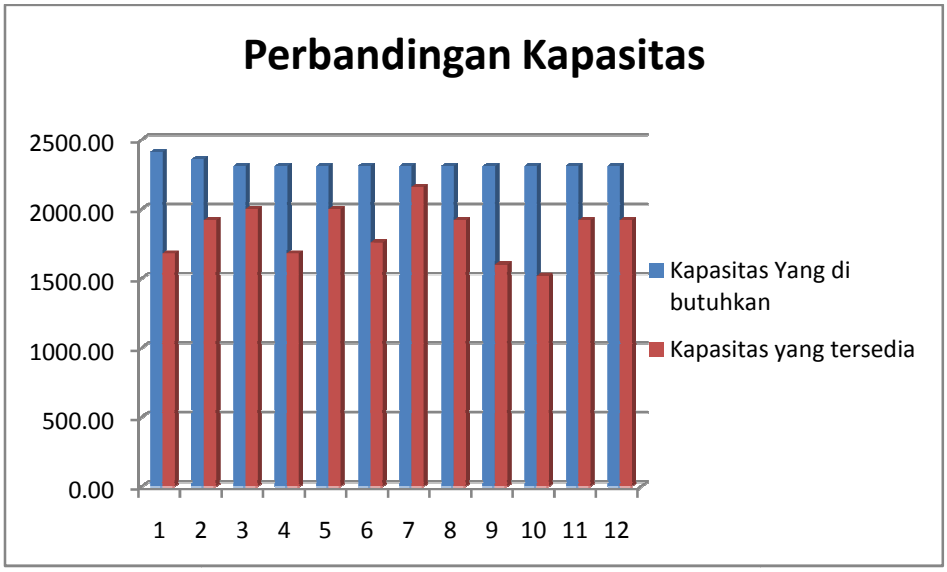
= 21 x 8 x 10

= 1680

4.2.2.5. Perbandingan Kapasitas yang dibutuhkan dangan Kapasitas yang tersedia

Tabel 4.18. Tabel Perbandingan (jam)

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jam Dibutuhkan	2410.23	2359.43	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32	2309.32
Jam Tersedia	1680	1920	2000	1680	2000	1760	2160	1920	1600	1520	1920	1920



Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Kapasitas

Kebutuhan jam kerja pada jadwal induk cukup besar sehingga sulit untuk di terapkan pada lantai produksi dalam keadaan sekarang ini, apabila perusahaan tidak meningkatkan kapasitas sesuai dengan tuntutan jadwal perusahaan akan mengalami keterlambatan penyelesaian *order* konsumen. Peningkatan ini bisa dari jumlah pekerja, jumlah mesin yang di perlukan, waktu kerja tambahan (penambahan Shift), maupun dari proses produksinya sendiri seperti mempercepat waktu produksi jika memungkinkan ataupun membuat perusahaan baru sesuai kebijakan yang berlaku di perusahaan.

4.2.3. Usulan Perancangan Kapasitas

Usulan perancangan kapasitas dibuat untuk memenuhi kapasitas yang dibutuhkan terhadap kapsitas yang tersedia di perusahaan untuk memenuhi permintaan.

4.2.3.1. Perancangan Kapasitas dengan Penambahan Waktu Kerja (Alternatif 1)

Perancangan Kapasitas ini dilakukan dengan penambahan waktu kerja setengah shift (4 jam) setiap bulanya.

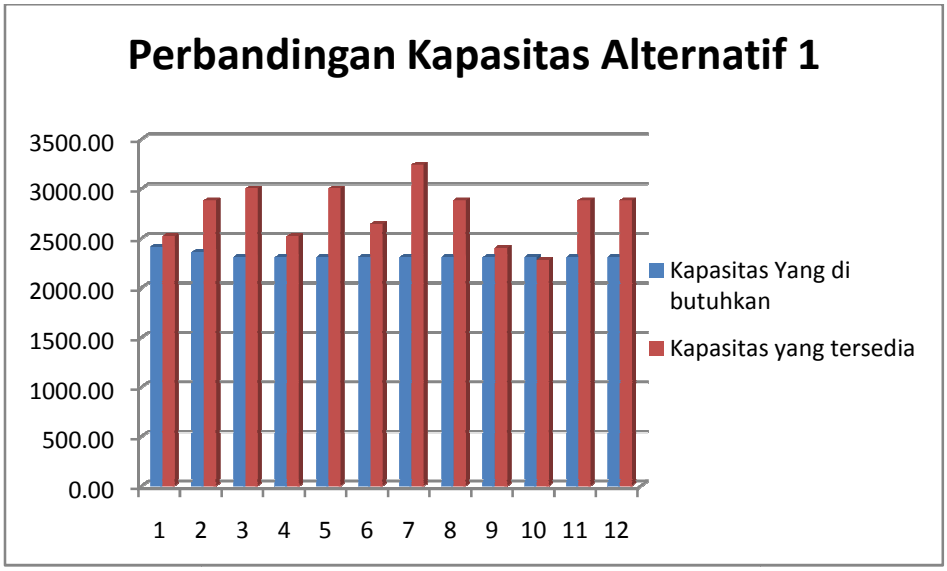
Tabel 4.19. Kapasitas yang tersedia setelah penambahan jam kerja (jam)

Periode	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
HK	21	24	25	21	25	22	27	24	20	19	24	24
JK	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
TK	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Jam Tersedia	**2520**	**2880**	**3000**	**2520**	**3000**	**2640**	**3240**	**2880**	**2400**	**2280**	**2880**	**2880**

Berikut ini adalah perbandingan antara kapasitas yang dibutuhkan dan kapasitas yang tersedia setelah penambahan waktu kerja (penambahan setengah shift) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20. Perbandingan Setelah penambahan jam kerja (jam)

Periode	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Jam Dibutuhkan	**2410.23**	**2359.43**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**
Jam Tersedia	**2520**	**2880**	**3000**	**2520**	**3000**	**2640**	**3240**	**2880**	**2400**	**2280**	**2880**	**2880**



Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Kapasitas Alternatif 1

Total Cost:

Total Cost Reguler (terpilih) = Rp. 14.731.352

Total Rp. 14.731.352 x 10 orang = Rp. 147.313.520

Total Cost Penambahan Jam kerja (4jam)

4 jam x Rp. 8500/jam x 10 orang x 276 hari = Rp 93.840.000 +

= Rp. 241.153.520

Ket:

Ongkos penambahan jam Kerja Termasuk kedalam ongkos lembur

4.2.3.2. Perancangan Kapasitas dengan Penambahan Tenaga Kerja (Alternatif 2)

Perancangan Kapasitas ini di buat dengan menambahkan tenaga kerja sebanyak 5 orang setiap bulanya untuk memenuhi permintaan.

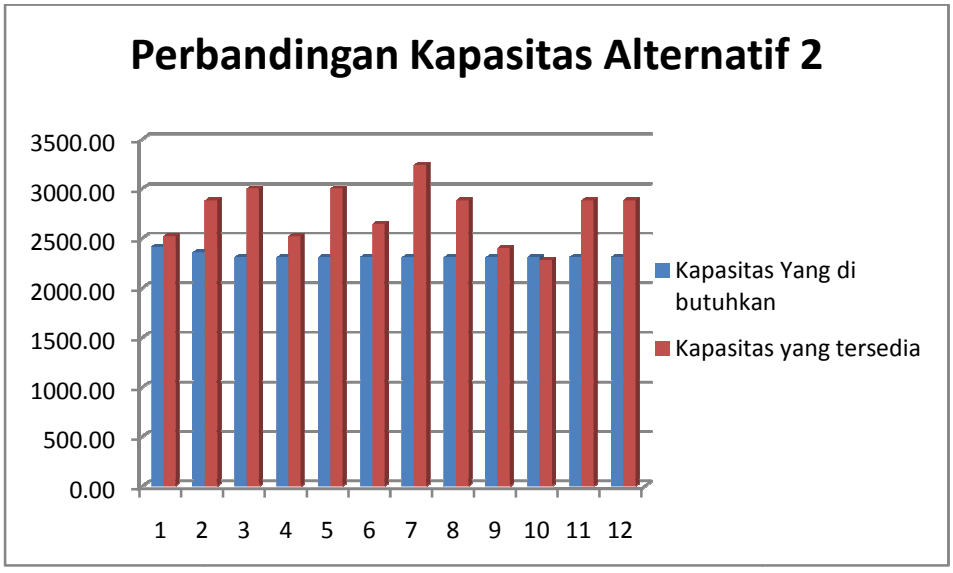
Tabel 4.21. Kapasitas yang tersedia setelah penambahan tenaga kerja (jam)

Periode	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
HK	21	24	25	21	25	22	27	24	20	19	24	24
JK	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
TK	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Jam Tersedia	**2520**	**2880**	**3000**	**2520**	**3000**	**2640**	**3240**	**2880**	**2400**	**2280**	**2880**	**2880**

Berikut ini adalah perbandingan antara kapasitas yang dibutuhkan dan kapasitas yang tersedia setelah penambahan jumlah tenaga kerja (penambahan mesin) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.22. Perbandingan Setelah penambahan tenaga kerja (jam)

Periode	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Jam Dibutuhkan	**2410.23**	**2359.43**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**	**2309.32**
Jam Tersedia	**2520**	**2880**	**3000**	**2520**	**3000**	**2640**	**3240**	**2880**	**2400**	**2280**	**2880**	**2880**



Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Kapasitas Alternatif 2

Total Cost:

Total Cost Reguler (terpilih) = Rp. 14.731.352

Total Rp. 14.731.352 x 15 orang = **Rp. 220.970.280**

Ket:

Penambahan jumlah pekerja berpengaruh pada penambahan jumlah mesin.

4.2.3.3. Perbandingan Usulan Perancangan Kapasitas

Setelah melakukan perancangan kapsitas maka didapat dua alternative yang dapat di ambil yaitu dengan penambahan wktu kwrja atau penambahan tenaga kerja, berikut adalah perbandingan total cost untuk masing-masing alternatif:

Tabel 4.23. Perbandingan Usulan Perancangan Kapasitas

	Penambahan Waktu Kerja	**Penambahan Pekerja /Mesin**
Total *Cost*	**Rp. 241.153.520**	**Rp. 220.970.280**

Dari perbandingan total *cost* tersebut dapat dilihat bahwa penambahan jumlah pekerja menghasilkan total *cost* yang lebih kecil dari pada penambahan waktu kerja, tetapi hal tersebut kurang memungkinkan bagi perusahaan untuk melakukan perubahan karena dengan adanya penambahan jumlah pekerja maka diperlukan penambahan jumlah mesin manual yang sesuai dengan penambahan pekerja. Dengan adanya hal tersebut maka pilihan alternatif yang dapat mungkin dilakukan adalah dengan penambahan waktu kerja.