

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang kondisi umum perusahaan, pengolahan dan analisis data untuk menentukan strategi perencanaan produksi agregat yang kemudian akan digunakan untuk perencanaan agregat satu tahun ke depan, perhitungan disagregasi serta penentuan jadwal induk produksi.

4.1 Kondisi Umum Perusahaan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai kondisi umum perusahaan yang terdiri dari profil, visi misi, serta bahan baku dan proses produksi yang dilakukan.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT X merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam industri tembakau rajang (*shag*) atau biasa disebut dengan rokok tingwe. Tembakau rajang atau rokok tingwe berbeda dengan rokok-rokok pada umumnya, dimana setelah tembakau diracik dan dikenakan cukai, tembakau tidak dilinting menjadi batang-batang rokok, tetapi berupa tembakau dalam kantong yang telah dilengkapi dengan kertas rokok sehingga konsumen dapat meracik dan melinting sendiri tembakau tersebut.

PT X berlokasi di Malang, Jawa Timur dan telah berdiri sejak tahun 1955. Pemasaran produk PT X untuk wilayah Indonesia adalah daerah-daerah sekitar Jawa Timur dan Jawa Tengah; luar pulau Jawa seperti Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Irian Jaya. Perluasan pasar PT X ditandai dengan dilakukannya kegiatan ekspor ke Singapura, Malaysia, Belanda, Spanyol dan beberapa negara Amerika Latin. Menurut Gaptindo pada tahun 2008, PT X termasuk dalam sepuluh besar pengusaha tembakau rajang terbesar di Indonesia yang menguasai 39% pasar bisnis tembakau rajang.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi PT X adalah menjadi perusahaan yang tumbuh lebih baik dan lebih besar sehingga dapat memberikan manfaat dan kesejahteraan lebih kepada kita semua. Sedangkan misi PT X yaitu:

1. Sebagai perusahaan yang dijalankan dengan prinsip keadilan bagi para pihak yang berkepentingan.

2. Menyediakan produk unggulan dengan cita rasa tinggi, inovatif dan harga terjangkau.
3. Berkomitmen untuk senantiasa meningkatkan kompetensi karyawan, proses produksi yang efisien dan teknologi yang berkembang.
4. Meningkatkan nilai-nilai perusahaan secara kontinyu.

4.1.3 Bahan Baku dan Proses Produksi

Berikut adalah penjelasan bahan baku baik utama dan penunjang yang digunakan dalam proses produksi pada PT X, serta urutan proses produksi mulai dari bahan baku datang hingga menjadi produk akhir.

1. Bahan Baku yang Digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi pembuatan tembakau rajang PT X terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku penunjang.

a. Bahan Baku Utama

Bahan-bahan utama yang dipergunakan adalah tembakau, saos, dan obat.

1) Tembakau

Jenis tembakau yang dipakai adalah tembakau asepan, hank, dan lain-lain. Tembakau ini dipasok dari Wonosobo, Boyolali, Klaten, Garut, Muntilan, Kedu dan beberapa daerah di Jawa Tengah lainnya.

2) Saos

Saos digunakan untuk mengharumkan dan melembutkan tembakau sekaligus berfungsi untuk menentukan rasa dan aroma produk tembakau rajang yang dihasilkan. Pengadaan saos ini diperoleh dengan pembelian dari produsen lain

3) Obat

Obat digunakan agar tembakau tidak mudah hancur selama proses produksi.

b. Bahan Baku Penunjang

Bahan baku penunjang merupakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk proses pengemasan, yang terdiri dari ambri, etiket, kantong plastik, kardus karton, dan isolasi.

- 1) Ambri
Kertas ambri merupakan kertas pembungkus tembakau yang sudah dirajang. Kertas ini terbuat dari selulosa dan menggunakan zat tambahan untuk menjaga warna putih kertas.
- 2) Etiket
Kertas etiket berfungsi sebagai identitas produk karena memuat logo dan tulisan merk dari perusahaan. Etiket dipasang setelah kertas ambri sehingga dapat menopang rokok yang dilinting agar terlihat kokoh dan padat.
- 3) Kantong plastik
Kantong plastik digunakan sebagai pembungkus agar tembakau tidak lembab dan menjaga aroma dari tembakau tersebut.
- 4) Kardus karton
Tembakau rajang yang sudah dibungkus dalam kantong-kantong plastik dipak di dalam kardus karton untuk didistribusikan.
- 5) Isolasi
Isolasi digunakan untuk perekat saat pembungkusan dan pengepakan.

2. Proses Produksi

PT X memiliki tahap-tahap pelaksanaan proses produksi tembakau rajang sebagai berikut:

- a. Proses penimbangan
Tembakau yang dibeli dari *supplier* berupa *ball* diuraikan dan ditimbang sesuai dengan bon permintaan dari PPIC, kemudian disimpan di gudang bahan baku.
- b. Proses kupas dan siram
Tembakau dari gudang bahan baku diambil untuk dikupas (pemotongan pangkal daun atau *butting*) dan disiram/dibersihkan.
- c. Proses *vacuum*
Proses vakum berguna untuk membersihkan tembakau dari debu dan kotoran-kotoran lain yang tidak dapat dibersihkan pada saat proses kupas dan siram.
- d. Proses *conditioning*
Pada proses *conditioning*, dilakukan pengaturan temperatur dan kelembaban tembakau. Pengaturan kelembaban dan temperatur tembakau dilakukan dengan menyempatkan *steam* secara langsung / tak langsung ke tembakau yang masuk dalam mesin *conditioning* dan bersamaan dengan itu juga ditambahkan

air untuk memberikan kelembaban pada tembakau agar tidak mudah hancur karena kering.

e. Proses *blending*

Pada proses *blending* dilakukan pencampuran berbagai jenis tembakau dan obat menjadi satu.

f. Proses fermentasi

Setelah melalui proses *blending*, tembakau didiamkan satu malam.

g. Proses perajangan

Proses perajangan dilakukan untuk mendapatkan tembakau dalam bentuk irisan kecil yang seragam.

h. Proses pengeringan

Setelah proses perajangan, kelembaban tembakau masih sangat tinggi sehingga dilakukan proses pengeringan untuk menurunkan kadar air sehingga tembakau menjadi lebih kering dan merata.

i. Proses pendinginan

Setelah dikeringkan dengan mesin oven, tembakau didinginkan dengan mesin *cooler*.

j. Proses pemberian saos

Tahap terakhir sebelum dilakukan proses pengemasan, dilakukan proses pemberian saos dengan menggunakan mesin saos. Fungsi saos adalah untuk memberikan efek rasa dan aroma tertentu.

k. Proses pengemasan

Hasil akhir dari keseluruhan proses produksi tembakau dengan menggunakan mesin adalah tembakau rajang yang siap dikemas. Proses pengemasan dilakukan dengan memasukkan tembakau rajang pada kantong beserta kertas pembungkus rokoknya.

4.2 Pengumpulan Data

Produk yang diamati pada penelitian ini adalah P01 dan P02 yang termasuk dalam satu kelompok jenis pencampuran (*blending*) tembakau yang disebut BTA. Berikut adalah data-data yang telah dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan dokumentasi yang dilakukan pada PT X.

4.2.1 Data Penjualan Produk Periode Lalu

Tabel 4.1 merupakan data penjualan periode Januari-Desember 2012 untuk produk P01 dan P02.

Tabel 4.1 Data Penjualan Produk Periode Lalu

Bulan	Produk (kg)	
	P01	P02
Januari	18816	29216
Februari	17952	17488
Maret	8560	8504
April	13328	34576
Mei	10624	48208
Juni	25000	31776
Juli	37280	39192
Agustus	42296	32586
September	37536	34288
Oktober	28344	27560
November	12232	17280
Desember	29360	42320
Total	281328	363264
Total BTA (P01 dan P02)	644592	

4.2.2 Data *Inventory* Awal

Pada Tabel 4.2 merupakan data *inventory* awal untuk produk P01 dan P02 yang diperoleh dari data persediaan yang tersisa pada akhir periode Desember 2011.

Tabel 4.2 Data *Inventory* Awal

Produk	<i>Inventory</i> Awal (kg)
P01	3000
P02	3220
Total BTA (P01 dan P02)	6220

4.2.3 Data Realisasi Produk Periode Lalu

Tabel 4.3 dan 4.4 merupakan data realisasi produksi PT X untuk memenuhi permintaan pelanggan terhadap produk P01 dan P02. Data ini akan digunakan dalam perhitungan biaya produksi berdasarkan perencanaan perusahaan.

1. Produk P01

Pada akhir bulan Desember 2011, terdapat *inventory* untuk produk P01 sebesar 3000 kg yang kemudian menjadi *inventory* awal bulan Januari 2012. *Inventory* akhir untuk bulan-bulan selanjutnya diperoleh dari produksi ditambah *inventory* awal dikurangi permintaan. Rata-rata *inventory* tiap bulan sebesar 20011,33 kg.

Tabel 4.3 Data Realisasi Produk P01

Bulan	Produksi (kg)	Penjualan (kg)	Inventory (kg)		
			Awal	Akhir	Rata-rata
Januari	22232	18816	3000	6416	4708
Februari	12496	17952	6416	960	3208
Maret	31880	8560	960	24280	12620
April	22360	13328	24280	33312	28796
Mei	24352	10624	33312	47040	40176
Juni	20344	25000	47040	42384	44712
Juli	20888	37280	42384	25992	34188
Agustus	29728	42296	25992	13424	19708
September	30568	37536	13424	6456	9940
Oktober	30960	28344	6456	9072	7764
Nopember	30400	12232	9072	27240	18156
Desember	7200	29360	27240	5080	16160
Total	283408	281328			240136

2. Produk P02

Sama seperti P02, pada akhir bulan Desember 2011 terdapat *inventory* untuk produk P02 sebesar 3220 kg yang kemudian menjadi *inventory* awal bulan Januari 2012. Rata-rata *inventory* tiap bulan sebesar 9472 kg.

Tabel 4.4 Data Realisasi Produk P02

Bulan	Produksi (kg)	Penjualan (kg)	Inventory (kg)		
			Awal	Akhir	Rata-rata
Januari	27344	29216	3220	1348	2284
Februari	23720	17488	1348	7580	4464
Maret	24784	8504	7580	23860	15720
April	27680	34576	23860	16964	20412
Mei	34672	48208	16964	3428	10196
Juni	39016	31776	3428	10668	7048
Juli	40640	39192	10668	12116	11392
Agustus	22736	32856	12116	1996	7056
September	33056	34288	1996	764	1380
Oktober	33744	27560	764	6948	3856
Nopember	34400	17280	6948	24068	15508
Desember	22880	42320	24068	4628	14348
Total	364672	363264			113664

4.2.4 Data Jam Kerja

Jam kerja PT X untuk tahun 2012 dan 2013 ditunjukkan pada Tabel 4.5, dimana hari kerja pada tahun 2012 selama 6 hari kerja dan pada tahun 2013 selama 5 hari kerja. Hal ini sesuai dengan kebijakan perusahaan yang berencana untuk melakukan

penghematan biaya produksi, bersangkutan dengan upah tenaga kerja langsung per bulan.

Tabel 4.5 Data Jam Kerja

Tahun	Hari	Jam Kerja	Istirahat	Jam Operasi
2012	Senin - Sabtu	08.00 – 17.00	12.00 – 13.00	8 jam
2013	Senin - Jumat	08.00 – 17.00	12.00 – 13.00	8 jam

4.2.5 Data Hari Kerja Produktif

Pada Tabel 4.6 dan 4.7 ditunjukkan hari kerja produktif periode Januari-Desember 2012 dan rencana hari kerja produktif periode Januari-Desember 2013. Libur ditentukan berdasarkan banyaknya hari minggu untuk tahun 2012, banyaknya hari sabtu dan minggu untuk tahun 2013, serta banyaknya tanggal merah dan cuti bersama.

Tabel 4.6 Data Hari Kerja Produktif 2012

Bulan	Hari Kerja Produktif	Libur
Januari	25	6
Februari	24	5
Maret	26	5
April	24	6
Mei	26	5
Juni	25	5
Juli	26	5
Agustus	21	10
September	25	5
Oktober	26	5
Nopember	25	5
Desember	20	11

Tabel 4.7 Rencana Hari Kerja Produktif 2013

Bulan	Hari Kerja Produktif	Libur
Januari	21	10
Februari	20	8
Maret	19	12
April	22	8
Mei	23	8
Juni	19	11
Juli	23	8
Agustus	14	14
September	21	9
Oktober	21	10
Nopember	20	10
Desember	16	14

4.2.6 Data Jumlah Tenaga Kerja

Jumlah tenaga kerja dalam proses produksi PT X adalah sebanyak 287 orang, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Jumlah Tenaga Kerja

No	Tenaga Kerja	Jumlah
1	Staff	15
2	Non Staff	272
	Total	287

Jumlah staff pada PT X sebanyak 15 orang, terdiri dari 1 manajer dan 14 orang karyawan. Sedangkan 272 orang sisanya merupakan tenaga non staff, yaitu pekerja yang berhubungan langsung dengan proses produksi.

4.2.7 Data Biaya

Data biaya terdiri dari upah tenaga kerja, harga bahan baku, tarif, estimasi dan asumsi dari biaya *inventory*, biaya *hiring*, biaya *firing*, biaya *backorder* serta biaya *undertime* sebelum dihitung berdasarkan kebutuhan dan pemakaian tiap tahun.

1. Upah Tenaga Kerja Langsung

Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan proses produksi. PT X menetapkan biaya tenaga kerja langsung pada jam kerja reguler untuk satu orang tenaga kerja adalah sebesar Rp 5.000,00 per jam. Sedangkan biaya tenaga kerja langsung pada jam kerja *overtime* adalah sebesar Rp 7.500,00 per jam.

2. Harga Bahan Baku Langsung

a. Harga Bahan Baku Utama

Bahan baku utama terdiri dari tembakau, obat dan saos. Harga untuk setiap bahan baku disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Harga Bahan Baku Utama

No	Bahan Baku	Harga
1	Tembakau	Rp 17.000/kg
2	Cukai	Rp 495/kg
3	Saos	Rp 14.000/kg
4	Obat	Rp 7500/kg

b. Harga Bahan Baku Penunjang

Bahan baku penunjang digunakan untuk pengemasan, yang terdiri dari kantong plastik, ambri, etiket, isolasi dan kardus karton. Harga untuk setiap bahan baku penunjang disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Harga Bahan Baku Penunjang

No	Bahan Baku	Harga
1	Kantong	Rp 31.000/kemasan (1000 lembar)
2	Ambri	Rp 28.000/kemasan (1000 lembar)

No	Bahan Baku	Harga
3	Etiket	Rp 41.500/kemasan (1000 lembar)
4	Isolasi	Rp 3.800/buah
5	Kardus karton	Rp 4.400.000/pak (500 lembar)

3. Biaya *Overhead* Produksi

Biaya *overhead* produksi adalah biaya yang tidak langsung berhubungan dengan proses produksi namun tetap menunjang kegiatan produksi. Komponen biaya *overhead* produksi adalah sebagai berikut.

a. Tenaga Kerja Tidak Langsung

Sesuai dengan Tabel 4.8, diketahui jumlah tenaga kerja tidak langsung (staff) PT X sejumlah 15 orang. Berbeda dengan tenaga kerja langsung yang diupah menurut jam, upah tenaga kerja tidak langsung dihitung per bulan.

Tabel 4.11 Upah Tenaga Kerja Tidak Langsung

No	Posisi	Jumlah	Upah per Bulan per Orang
1	Manajer	1	Rp 2.400.000
2	Pengawas	14	Rp 1.920.000

b. Tarif Listrik, Telepon dan Air

Pada Tabel 4.12 ditunjukkan rincian tarif listrik, telepon dan air per bulan.

Tabel 4.12 Tarif Listrik, Telepon, dan Air

No	Rincian	Tarif
1	Listrik	Rp 915/kWh
2	Telepon	Rp 210/6 detik
3	Air	Rp 2.200/m ³

c. Biaya Perawatan

Biaya perawatan untuk segala fasilitas yang digunakan dalam proses produksi, PT X menganggarkan dana sebesar Rp 850.000 per bulan.

d. Harga Mesin

Tabel 4.13 menunjukkan harga dan masa manfaat masing-masing mesin yang digunakan pada proses produksi PT X.

Tabel 4.13 Harga Mesin

No	Mesin	Harga	Masa Manfaat
1	<i>Vacuum</i>	Rp 95.000.000	8
2	<i>Conditioning</i>	Rp 86.000.000	8
3	<i>Blending</i>	Rp 110.000.000	4
4	Rajang	Rp 127.000.000	4
5	Pengeringan	Rp 50.900.000	8
6	Pendinginan	Rp 45.000.000	8
7	Saos	Rp 78.000.000	8

e. Harga Bangunan

PT X memiliki bangunan seluas 17.000 m² dimana harga bangunan di lokasi PT X berada adalah sebesar Rp 5.000.000 per m². Berdasarkan UU Pajak Penghasilan, aset terwujud yang berupa bangunan, memiliki masa manfaat selama 20 tahun jika bangunan tersebut permanen, dan 10 tahun jika tidak permanen.

f. Biaya Tidak Langsung Lainnya

Biaya tidak langsung lain yang dikeluarkan PT X adalah biaya untuk solar, dimana harga solar sebesar Rp 10.000 per liter.

4. Biaya *Inventory*

Perhitungan biaya *inventory* didapatkan dari biaya unit dikali fraksi ongkos simpan; yang terdiri dari:

- a. Biaya kehilangan kesempatan diasumsikan sebesar 5,75% per tahun yang diperoleh dari tingkat suku bunga *BI rate*.
- b. Biaya kerusakan, yaitu tingkat rata-rata kerusakan tembakau karena disimpan diasumsikan sebesar 6% per tahun.
- c. Biaya asuransi diasumsikan sebesar 21,4% per tahun yang diperoleh dari premi asuransi kebakaran 12%; premi perluasan jaminan bencana alam 3,4%; serta asuransi jiwa tenaga kerja 6%.
- d. Biaya *storage* dan *handling* diperoleh dari perhitungan biaya tenaga kerja gudang, biaya listrik, depresiasi alat *material handling*, serta depresiasi bangunan gudang.

5. Biaya *Hiring* dan *Firing*

Biaya *hiring* atau perekrutan tenaga kerja terdiri dari biaya periklanan dan pelatihan calon tenaga kerja diestimasi oleh perusahaan sebesar Rp 480.000 per orang. Sedangkan untuk biaya *firing* atau pemecatan tenaga kerja, perusahaan mengestimasi besarnya adalah Rp 2.425.000 per orang.

6. Biaya *Backorder*

Biaya *backorder* atau biaya kehabisan persediaan meliputi biaya kehilangan mendapatkan keuntungan dan juga risiko kekecewaan konsumen. Untuk biaya *backorder* perusahaan mengestimasi besarnya Rp 6.000 per kg.

7. Biaya *Undertime*

Biaya *undertime* atau *idletime* diperoleh dari perkalian antara jumlah jam kerja yang tidak terpakai dengan tingkat upah, dalam hal ini yaitu upah tenaga kerja reguler sebesar Rp 5.000 per jam.

4.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan sesuai dengan diagram alir penelitian, dimana terlebih dulu ditentukan kapasitas produksi sesuai dengan produk P01 dan P02. Setelah itu dilakukan perhitungan biaya produksi awal, evaluasi biaya produksi dengan tiga strategi agregat, perencanaan agregat untuk periode mendatang, perencanaan disagregasi, serta pembuatan Jadwal Induk Produksi.

4.3.1 Penentuan Kapasitas Produksi

1. Jam Kerja Per Bulan

Jam kerja reguler yang ditetapkan PT X dalam sehari adalah selama 8 jam. Pada tahun 2012 terdapat 6 hari kerja (Senin-Sabtu), sedangkan pada tahun 2013 diberlakukan aturan baru dimana terdapat 5 hari kerja (Senin-Jumat). Jam kerja per bulan diperoleh dari jumlah hari kerja dalam satu bulan dikalikan 8 jam kerja.

Contoh: Jam Kerja Bulan Januari 2012 = 25 hari kerja x 8 jam kerja
= 200 jam kerja

Tabel 4.14 Jam Kerja Periode Januari-Desember 2012

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hari Kerja	25	24	26	24	26	25	26	21	25	26	25	20
Jam Kerja per bulan	200	192	208	192	208	200	208	168	200	208	200	160
Total Jam Kerja 1 Tahun	2344											

Tabel 4.15 Rencana Jam Kerja Periode Januari-Desember 2013

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hari Kerja	21	20	19	22	23	19	23	14	21	21	20	16
Jam Kerja per bulan	168	160	152	176	184	152	184	112	168	168	160	128
Total Jam Kerja 1 Tahun	1912											

2. Jumlah Tenaga Kerja Langsung

PT X memiliki kebijakan yang mengestimasi bahwa 35% kapasitas produksi perusahaan digunakan untuk memproduksi produk P01 dan P02. Dengan demikian,

merujuk pada Tabel 4.8, maka jumlah tenaga kerja langsung (non-staff) untuk memproduksi P01 dan P02 adalah:

$$\text{Jumlah tenaga kerja langsung} = 272 \times 35\% = 96 \text{ orang}$$

3. Waktu Produksi per Output

Proses produksi dimulai dari proses kupas siram hingga pengemasan membutuhkan waktu 4 hari atau setara dengan 32 jam kerja. Dalam satu kali proses diperoleh output rata-rata sebesar 8000 kg tembakau rajang. Sehingga lama proses produksi dengan menggunakan 96 tenaga kerja adalah 3072 jam. Pada Tabel 4.16 ditunjukkan bahwa permintaan P01 dan P02 telah diagregatkan/ditotal menjadi satu karena P01 dan P02 termasuk dalam satu kelompok atau *product family* yang sama yaitu BTA. Dengan demikian, waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi P01 dan P02 pada periode Januari-Desember 2012 disajikan pada Tabel 4.16.

Contoh perhitungan bulan Februari:

$$\text{Output} = 36216 / 8000 = 4,527$$

$$\text{Permintaan dalam Jam} = 4,527 \times 3072 \text{ jam} = 13906,94 = 13907$$

Tabel 4.16 Waktu Produksi per Output

Bulan	Produksi BTA (P01 dan P02)		
	Kg	Output (per 8000 kg)	Jam
Januari	49576	6,197	19037
Februari	36216	4,527	13907
Maret	56664	7,083	21759
April	50040	6,255	19215
Mei	59024	7,378	22665
Juni	59360	7,42	22794
Juli	61528	7,691	23627
Agustus	52464	6,558	20146
September	63624	7,953	24432
Oktober	64704	8,088	24846
November	64800	8,1	24883
Desember	30080	3,76	11551
Total	648080	81,01	248862

4.3.2 Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya dilakukan berdasarkan data biaya yang sudah dikumpulkan pada subbab sebelumnya.

1. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja langsung dihitung berdasarkan jam kerja reguler yang dibutuhkan dalam sebulan seperti pada Tabel 4.14 dan 4.15; kemudian dikalikan

upah tenaga kerja langsung sebesar Rp 5.000 per jam. Oleh karena itu, biaya tenaga kerja langsung tiap bulan berbeda-beda.

2. Biaya Bahan Baku Langsung

a. Biaya Bahan Baku Utama

Rincian biaya untuk setiap bahan baku yang disesuaikan dengan besarnya kebutuhan disajikan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Biaya Bahan Baku Utama

No	Bahan Baku	Harga	Komposisi	Biaya per 1 Kg Tembakau
1	Tembakau	Rp 17.000/kg		Rp 17.000/kg
2	Cukai	Rp 495/kg		Rp 495/kg
3	Saos	Rp 14.000/kg	20 gram untuk 1 kg tembakau	Rp 280/kg tembakau
4	Obat	Rp 7500/kg	5 gram untuk 1 kg tembakau	Rp 37,5/kg tembakau
Total				Rp 17.812,5/kg

b. Biaya Bahan Baku Penunjang

Pada tahap pengemasan, dalam 1 doz terdapat 160 bungkus yang beratnya 50 gram, sehingga 1 doz berat bersihnya adalah 8000 gram atau 8 kg. Penjelasan kebutuhan untuk tiap bahan baku penunjang, yaitu:

- 1) Dalam 1 bungkus terdapat 20 lembar ambri dan 20 lembar etiket, dimana 1 doz terdapat 160 bungkus sehingga dibutuhkan 3200 lembar ambri dan 3200 lembar etiket.
- 2) Untuk 1 bungkus diperlukan 1 kantong. Dalam 1 doz terdapat 160 bungkus sehingga dibutuhkan 160 kantong.
- 3) Untuk 1 doz dibutuhkan 1 lembar kardus karton.
- 4) Untuk 1 buah isolasi dapat digunakan untuk 3 doz.

Dari penjelasan kebutuhan bahan baku penunjang sebelumnya, maka perhitungan biaya untuk masing-masing bahan baku disajikan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Biaya Bahan Baku Penunjang

No	Bahan Baku	Harga	Kebutuhan	Biaya per 1 Kg Tembakau
1	Kantong	Rp 31000/kemasan (1000 lembar)	1 bungkus = 1 lembar	Rp 620
2	Ambri	Rp 28000/kemasan (1000 lembar)	1 bungkus = 20 lembar	Rp 11200
3	Etiket	Rp 41500/kemasan (1000 lembar)	1 bungkus = 20 lembar	Rp 16600
4	Isolasi	Rp 3800/buah	3 doz = 1 buah	Rp 158
5	Kardus karton	Rp 4.400.000/pak (500 lembar)	1 doz = 1 lembar	Rp 1.100
Total				Rp 29.678

3. Biaya *Overhead* Produksi

Perhitungan biaya *overhead* produksi diperoleh dari masing-masing komponen adalah sebagai berikut.

a. Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung

Biaya tenaga kerja tidak langsung per tahun disajikan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung

No	Posisi	Jumlah	Gaji per Bulan per Orang	Biaya per Tahun
1	Manajer	1	Rp 2.400.000	Rp 28.800.000
2	Pengawas	14	Rp 1.920.000	Rp 322.560.000
Total				Rp 351.360.000

b. Biaya Listrik, Telepon dan Air

Tabel 4.20 menunjukkan perhitungan biaya listrik, telepon dan air tahun 2012.

Tabel 4.20 Biaya Listrik, Telepon, dan Air

No	Rincian	Kebutuhan	Tarif	Pemakaian	Biaya per Tahun	
1	Listrik	Beban	14 kVA	Rp 915/kWh	40 jam nyala x 12 bulan	Rp 6.148.800
		Operasional	70,4 kWh		293 hari	Rp 18.873.888
		Non Operasional	110,2 kWh		366 hari	Rp 36.904.878
2	Telepon	8 jam/hari	Rp 210/6 det	2344 jam/tahun	Rp 295.344.000	
3	Air	645 m ³ /bulan	Rp 2.200/m ³	12 bulan	Rp 17.028.000	
Total					Rp 374.299.566	

c. Biaya Perawatan

Sesuai dengan anggaran PT X, biaya perawatan yang dikeluarkan sebesar Rp 850.000 per bulan atau Rp 10.200.000 per tahun.

d. Depresiasi Mesin

Depresiasi merupakan penurunan nilai dari suatu properti atau aset karena waktu dan pemakaian. Untuk perhitungan depresiasi ini digunakan metode Garis Lurus, dimana metode ini didasarkan atas asumsi bahwa berkurangnya nilai suatu aset berlangsung secara linier terhadap waktu atau umur dari aset tersebut (Pujawan, 1995).

Tabel 4.21 Depresiasi Mesin

No	Mesin	Harga	Masa Manfaat	Depresiasi/tahun
1	<i>Vacuum</i>	Rp 95.000.000	8	Rp 11.875.000
2	<i>Conditioning</i>	Rp 86.000.000	8	Rp 10.750.000
3	<i>Blending</i>	Rp 110.000.000	4	Rp 27.500.000
4	Rajang	Rp 127.000.000	4	Rp 31.750.000
5	Pengeringan	Rp 50.900.000	8	Rp 6.362.500
6	Pendinginan	Rp 45.000.000	8	Rp 5.625.000
7	Saos	Rp 78.000.000	8	Rp 9.750.000
Total				Rp 103.612.500

Contoh perhitungan untuk mesin *vacuum*:

$$\begin{aligned}\text{Depresiasi per tahun} &= \text{Harga mesin} / \text{Masa manfaat} \\ &= \text{Rp } 95.000.000 / 8 \\ &= \text{Rp } 11.875.000\end{aligned}$$

e. Depresiasi Bangunan

Berikut perhitungan depresiasi per tahun bangunan PT X.

- 1) Harga Bangunan per $\text{m}^2 = \text{Rp } 5.000.000$
- 2) Luas Bangunan = 17.000 m^2
- 3) Harga Bangunan = $17.000 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 5.000.000 = \text{Rp } 85.000.000.000$
- 4) Masa Manfaat = 20 tahun
- 5) Depresiasi per tahun = $\text{Rp } 85.000.000.000 / 20 = \text{Rp } 4.250.000.000$

f. Biaya Tidak Langsung Lainnya

Perusahaan mengestimasi kebutuhan solar sebesar 50 liter/ton. Sesuai dengan Tabel 4.3 dan 4.4 jumlah tembakau yang diproduksi sebesar 648.080 kg atau 648,080 ton dalam setahun.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Tidak Langsung Lainnya} &= (50 \text{ liter} \times 648,080 \text{ ton}) \times \text{Rp } 10.000/\text{liter} \\ &= \text{Rp } 324.040.000\end{aligned}$$

Total biaya *overhead* produksi PT X pada Tabel 4.22 merupakan biaya untuk semua produk, oleh karena itu biaya tidak langsung lainnya tidak termasuk karena sudah khusus memperhitungkan kebutuhan untuk P01 dan P02.

Tabel 4.22 Biaya *Overhead* Produksi

No	Rincian Biaya	Biaya per Tahun
1	Tenaga Kerja Tidak Langsung	Rp 351.360.000
2	Listrik, Air, Telepon	Rp 374.299.566
3	Perawatan	Rp 10.200.000
4	Depresiasi Mesin	Rp 103.612.500
5	Depresiasi Bangunan	Rp 4.250.000.000
	Total	Rp 5.089.472.066

Untuk mengetahui biaya *overhead* produksi untuk P01 dan P02 dikalikan 35% terlebih dulu kemudian ditambahkan biaya tidak langsung lainnya.

$$\begin{aligned}\text{Biaya } \textit{overhead} \text{ produksi per tahun} &= (\text{Rp } 5.089.472.066 \times 35\%) + \text{Rp } 324.040.000 \\ &= \text{Rp } 2.105.355.223\end{aligned}$$

4. Harga Pokok Produksi

Harga pokok produksi terdiri dari biaya tenaga kerja langsung, biaya bahan baku langsung, dan biaya *overhead* produksi. Biaya tenaga kerja langsung dan biaya

bahan baku langsung diperoleh dari total kebutuhan selama 1 tahun, sehingga perhitungan harga pokok produksinya:

- a. Biaya tenaga kerja langsung = Rp 5000/jam x 2344 jam kerja x 96 orang
= Rp 1.125.120.000 per tahun
- b. Biaya bahan baku langsung = 648.080 kg x (Rp 17.812,5 + 29.678)
= Rp 30.777.643.240 per tahun
- c. Biaya *overhead* produksi = Rp 2.105.355.223 per tahun
- d. Harga pokok produksi = a + b + c = Rp 34.008.118.463 per tahun

5. Biaya Unit

Biaya unit merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan 1 unit produk, dimana dalam hal ini yaitu 1 kilogram tembakau rajang.

$$\begin{aligned} \text{Biaya unit} &= \text{Harga pokok produksi} / \text{Jumlah produksi} \\ &= \text{Rp } 34.008.118.463 / 648.080 \text{ kg} \\ &= \text{Rp } 52.475,2 \text{ per kg} \end{aligned}$$

6. Biaya *Storage* dan *Handling*

Untuk mengetahui biaya *inventory*, terlebih dulu dilakukan perhitungan biaya *storage* dan *handling*.

- a. Biaya Tenaga Kerja Gudang = Rp 5000/jam x 2344 jam kerja x 15 orang
= Rp 175.800.000 per tahun
- b. Biaya Listrik = 57,6 kWh x Rp 915/kWh x 366 hari = Rp 19.289.664 per tahun
- c. Depresiasi *Hand Pallet*
 - 1) Harga satuan = Rp 4.728.000
 - 2) Total harga = Rp 4.728.000 x 6 buah = Rp 28.368.000
 - 3) Masa manfaat = 4 tahun
 - 4) Depresiasi per tahun = Rp 28.368.000 / 4 = Rp 7.092.000
- d. Depresiasi Bangunan Gudang
 - 1) Harga Bangunan per m² = Rp 5.000.000
 - 2) Luas Bangunan = 5010 m²
 - 3) Harga Bangunan = 5010 m² x Rp 5.000.000 = Rp 25.050.000.000
 - 4) Masa Manfaat = 20 tahun
 - 5) Depresiasi per bulan = Rp 25.050.000.000 / 20 = Rp 1.252.500.000
- e. Biaya *storage* dan *handling* = (a + b + c + d) x 35% = Rp 509.138.582 per tahun.

f. Persentase biaya *storage* dan *handling*

$$= \frac{\text{Rp } 509.138.582}{\text{Rp } 34.008.118.463} \times 100\%$$

$$= 1,497 \%$$

7. Biaya *inventory* didapatkan dari perkalian fraksi ongkos simpan dengan biaya unit.

$$\begin{aligned} \text{Biaya } \textit{inventory} &= \text{Rp } 52.475,2 \times (5,75\% + 6\% + 21,4\% + 1,497\%) \\ &= \text{Rp } 52.475,2 \times 34,647\% \\ &= \text{Rp } 18.181,08 \text{ per kg per tahun} \end{aligned}$$

4.3.3 Perhitungan Biaya Produksi Awal Perusahaan

Perhitungan biaya produksi awal PT X berdasarkan perencanaan produksi periode Januari-Desember 2012 sesuai dengan kondisi asli di perusahaan, dimana besarnya permintaan P01 dan P02 sebagaimana terdapat pada Tabel 4.3 dan 4.4 telah dijumlahkan. *Inventory* awal untuk bulan Januari diperoleh dari *inventory* akhir bulan Desember 2011.

Contoh perhitungan untuk bulan Januari:

1. Jam kerja = 25 hari kerja x 8 jam kerja = 200 jam kerja
2. Jam kerja dengan 96 tenaga kerja = 200 jam kerja x 96 = 19200
3. *Inventory* awal = *Inventory* akhir periode sebelumnya = 6220 kg
4. *Inventory* akhir = Produksi – Permintaan + *Inventory* awal
= 49576 – 48032 + 6220 = 7764 kg
5. *Inventory* rata-rata = (*Inventory* awal + *Inventory* akhir) : 2
= (6220 + 7764) : 2 = 6992 kg

Hasil perhitungan untuk produksi awal perusahaan tahun 2012 disajikan pada Tabel 4.23. Berikut adalah rincian perhitungan biaya produksi awal PT X:

1. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja langsung adalah diperoleh dari total jam kerja dengan 96 tenaga kerja, yaitu = 225024 jam x Rp 5.000 = Rp 1.125.120.000

2. Biaya Bahan Baku Langsung

Total biaya bahan baku langsung = 648080 kg x (Rp 17.812,5 + Rp 29.678) = Rp 30.777.643.240.

3. Biaya *Overhead* Produksi

Sesuai dengan perhitungan biaya sebelumnya, maka biaya *overhead* produksi untuk P01 dan P02 adalah sebesar = Rp 2.105.355.223

4. Biaya *Inventory*

Total biaya *inventory* = 353.800 kg x (Rp 18.181,08 / 12) = Rp 536.038.842

5. Total biaya produksi

Biaya produksi diperoleh dari penjumlahan masing-masing perhitungan di atas, dan didapatkan nilai sebesar Rp 34.544.157.305.

Tabel 4.23 Produksi Awal Perusahaan

Bulan	Hari Kerja	Jam Kerja	Jam Kerja 96 TK	Produksi (kg)	Permintaan (kg)	Inventory (kg)		
						Awal	Akhir	Rata-rata
1	25	200	19200	49576	48032	6220	7764	6992
2	24	192	18432	36216	35440	7764	8540	7672
3	26	208	19968	56664	17064	8540	48140	28340
4	24	192	18432	50040	47904	48140	50276	49208
5	26	208	19968	59024	58832	50276	50468	50372
6	25	200	19200	59360	56776	50468	53052	51760
7	26	208	19968	61528	76472	53052	38108	45580
8	21	168	16128	52464	75152	38108	15420	26764
9	25	200	19200	63624	71824	15420	7220	11320
10	26	208	19968	64704	55904	7220	16020	11620
11	25	200	19200	64800	29512	16020	51308	33664
12	20	160	15360	30080	71680	51308	9708	30508
Total	293	2344	225024	648080	644592			353800

4.3.4 Evaluasi Biaya Produksi Dengan Tiga Strategi Agregat

Evaluasi terhadap biaya produksi dilakukan dengan melakukan perhitungan biaya produksi dengan menggunakan tiga strategi agregat, yakni *Chase Strategy*, *Level Strategy*, dan *Hybrid Strategy*.

1. *Chase Strategy*

Perencanaan produksi dengan *Chase Strategy* menggunakan *hiring* dan *firing*. Dimana tenaga kerja awal adalah 96 orang. *Inventory* awal bulan Januari 2012 diperoleh dari *inventory* akhir periode Desember 2011 yaitu 6220 kg.

Contoh perhitungan bulan Januari:

$$\begin{aligned} \text{a. Permintaan (dalam Jam)} &= \text{Permintaan dalam Kg} : 8000 \text{ kg} \times 3072 \text{ jam} \\ &= 49576 : 8000 \text{ kg} \times 3072 = 19037 \text{ jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Rencana jumlah TK} &= [(\text{Permintaan} - \text{Inv awal}) : 8000 \text{ kg} \times 3072] : \text{Jam} \\ &\quad \text{Kerja dengan 1 TK} \\ &= [(49576 - 6220) : 8000 \text{ kg} \times 3072 \text{ jam}] : 200 \\ &= 83,24 \approx 84 \text{ orang} \end{aligned}$$

- c. *Hiring* = Rencana Jumlah TK_j - Rencana Jumlah TK_i
= 84 - 96 = - 12 = 0
- d. *Firing* = Rencana Jumlah TK_i - Rencana Jumlah TK_j
= 96 - 84 = 12 orang
- e. *Output per bulan* = [Jam Kerja dengan 1 TK x Rencana Jumlah TK]
: 3072 jam x 8000 kg
= [200 x 84] : 3072 x 8000 = 43750 kg

Hasil perencanaan dengan *Chase Strategy* disajikan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Perencanaan Produksi Agregat dengan *Chase Strategy*

Bulan	Permintaan		Jam kerja dengan 1 TK	Rencana			Output per bulan (kg)	Inventory (kg)		
	Kg	Jam		Jumlah TK	Hiring	Firing		Awal	Akhir	Rata-rata
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	49576	19037	200	84		12	43750	6220	394	3307
2	36216	13907	192	72		12	36000	394	178	286
3	56664	21759	208	105	33		56875	178	389	283,5
4	50040	19215	192	100		5	50000	389	349	369
5	59024	22665	208	109	9		59041,7	349	366,7	357,85
6	59360	22794	200	114	5		59375	366,7	381,7	374,2
7	61528	23627	208	113		1	61208,3	381,7	62	221,85
8	52464	20146	168	120	7		52500	62	98	80
9	63624	24432	200	122	2		63541,7	98	15,7	56,85
10	64704	24846	208	120		2	65000	15,7	311,7	163,7
11	64800	24883	200	124	4		64583,3	311,7	95	203,35
12	30080	11551	160	73		51	30416,7	95	431,7	263,35
Total	648080	248863	2344	1256	60	83	642291,7			5966,65

Berdasarkan hasil perencanaan pada Tabel 4.24, perhitungan biaya produksi dengan menggunakan *Chase Strategy* adalah:

- a. Biaya tenaga kerja langsung = 642291,7 : 8000 x 3072 x Rp 5000
=Rp 1.233.200.064
- b. Biaya bahan baku langsung =Rp30.777.643.240
- c. Biaya *overhead* produksi =Rp 2.105.355.223
- d. Biaya *inventory* = 5966,65 kg x (Rp 18.181,08/12) =Rp 9.040.012
- e. Biaya *hiring & training* = 60 x Rp 480.000 =Rp 28.800.000
- f. Biaya *firing* = 83 x Rp 2.525.000 =Rp 209.575.000+
- Total =Rp34.363.613.539

Keterangan:

Jumlah *output* per bulan dalam sebesar 642291,7 kg dikonversikan menjadi jam dengan membagi waktu sekali proses 3072 jam, dimana satu kali proses menghasilkan 1 *output* (8000 kg), dengan demikian jumlah *ouput* per bulan atau jumlah jam tenaga kerja langsung yang digunakan sebesar 246.640 jam. Dikalikan upah tenaga kerja langsung Rp 5.000 maka biaya tenaga kerja tidak langsungnya sebesar Rp 1.233.200.064. Sedangkan jumlah rata-rata *inventory* 5966,65 kg dikali dengan biaya *inventory* Rp 18.181,08 yang dibagi 12 bulan sehingga diperoleh total biaya *inventory* sebesar Rp 9.040.012.

2. Level Strategy

Berikut adalah perencanaan produksi dengan *Level Strategy*, yakni menggunakan *inventory* dan *backorder*.

Contoh perhitungan bulan Januari:

- a. Rencana dengan 96 TK = Jam Kerja dengan 1 TK x 96 orang
= 200 x 96 = 19200 jam
- b. *Output* per bulan = Rencana dengan 96 TK / 3072 jam x 8000 kg
= 19200 / 3072 x 8000 = 50000 kg
- c. *Inventory* awal = *Inventory* akhir periode sebelumnya = 6220
- d. *Inventory* akhir = Rencana jumlah Output + *Inventory* awal -
Permintaan dalam Kg-*Backorder* sebelumnya
= 50000 + 6220 - 49576 - 0 = 6644
- e. *Backorder* = Permintaan (Output) - Rencana jumlah Output
Inventory awal
= 0

Hasil perencanaan dengan *Level Strategy* disajikan pada Tabel 4.25. Berdasarkan hasil perencanaan tersebut, perhitungan biaya produksi dengan menggunakan *Level Strategy* adalah:

- a. Biaya tenaga kerja langsung = 225024 jam x Rp 5.000 =Rp 1.125.120.000
 - b. Biaya bahan baku langsung =Rp30.777.643.240
 - c. Biaya *overhead* produksi =Rp 2.105.355.223
 - d. Biaya *inventory* =63330 kg x (Rp 18.181,08/12) =Rp 95.950.650
 - e. Biaya *backorder* = 65780 kg x Rp 6.000 =Rp 394.680.000+
- Total =Rp34.498.749.113

Tabel 4.25 Perencanaan Produksi Agregat dengan *Level Strategy*

Bulan	Permintaan		Jam kerja dengan 1 TK	Jam kerja dengan 96 TK	Output per bulan (kg)	Rencana (Kg)			
	Kg	Jam				Inv Awal	Inv Akhir	Rata-rata inv	Backorder
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(4)x96	(6)=(5):3072x8000	(7)	(8)	(9)	(10)
1	49576	19037	200	19200	50000	6220	6644	6432	0
2	36216	13907	192	18432	48000	6644	18428	12536	0
3	56664	21759	208	19968	52000	18428	13764	16096	0
4	50040	19215	192	18432	48000	13764	11724	12744	0
5	59024	22665	208	19968	52000	11724	4700	8212	0
6	59360	22794	200	19200	50000	4700	0	2350	4660
7	61528	23627	208	19968	52000	0	0	0	9528
8	52464	20146	168	16128	42000	0	0	0	10464
9	63624	24432	200	19200	50000	0	0	0	13624
10	64704	24846	208	19968	52000	0	0	0	12704
11	64800	24883	200	19200	50000	0	0	0	14800
12	30080	11551	160	15360	40000	0	9920	4960	0
Total	648080	248863	2344	225024	586000			63330	65780

Keterangan:

Jumlah rata-rata *inventory* sebesar 63.330 kg, yang kemudian dikali dengan biaya *inventory* Rp 18.181,08 yang dibagi 12 bulan sehingga diperoleh total biaya *inventory* sebesar Rp 95.950.650.

3. *Hybrid Strategy*

Berikut adalah perencanaan produksi dengan menggunakan *Hybrid Strategy*, yaitu fluktuasi permintaan diatasi dengan *overtime* dan *undertime*.

Contoh perhitungan bulan Januari:

- a. Permintaan (dalam Jam) = Permintaan dalam Kg x (96 orang x 32 jam)
= 49576 kg x 3072 jam = 13907 jam
- b. Rencana dengan 96 TK = Jam Kerja dengan 1 TK x 96 orang
= 200 x 96 = 19200 jam
- f. *Output* per bulan = Rencana dengan 96 TK / 3072 jam x 8000 kg
= 19200 / 3072 x 8000 = 50000 kg
- c. *Overtime* dalam Kg = Permintaan dalam Kg – *Output* per bulan – *Inventory* awal
= 49576 – 50000 – 6220 = - 6644 = 0
- d. *Undertime* dalam Kg = *Output* per bulan + *Inventory* awal - Permintaan dalam Kg

- = 50000 + 6220 - 49576 = 6644 kg
- e. *Overtime* dalam Jam = *Overtime* dalam Kg / 8000 kg x 3072 jam = 0
- f. *Undertime* dalam Jam = *Undertime* dalam Kg / 8000 kg x 3072 = 6644 kg / 8000 x 3072 = 2551,296

Hasil perencanaan dengan *Hybrid Strategy* disajikan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Perencanaan Produksi Agregat dengan *Hybrid Strategy*

Bulan	Permintaan		Jam kerja dengan 1 TK	Jam kerja dengan 96 TK	Ouput per bulan (kg)	Inv Awal (kg)	Rencana (Kg)		Rencana (jam)	
	Kg	Jam					Overtime	Undertime	Overtime	Undertime
(1)	(2)	(3)=(2)x 3072	(4)	(5)=(4)x96	(6)=(5):3072 x 8000	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	49576	19037	200	19200	50000	6220		6644		2551,296
2	36216	13907	192	18432	48000			11784		4525,056
3	56664	21759	208	19968	52000		4664		1790,976	
4	50040	19215	192	18432	48000		2040		783,36	
5	59024	22665	208	19968	52000		7024		2697,216	
6	59360	22794	200	19200	50000		9360		3594,24	
7	61528	23627	208	19968	52000		9528		3658,752	
8	52464	20146	168	16128	42000		10464		4018,176	
9	63624	24432	200	19200	50000		13624		5231,616	
10	64704	24846	208	19968	52000		12704		4878,336	
11	64800	24883	200	19200	50000		14800		5683,2	
12	30080	11551	160	15360	40000		9920		3809,28	
Total	648080	248863	2344	225024	586000		84208	28348	32335,87	10885,63

Berdasarkan hasil perencanaan pada Tabel 4.26, perhitungan biaya produksi dengan menggunakan *Hybrid Strategy* adalah:

- a. Biaya tenaga kerja langsung = 225024 jam x Rp 5.000 =Rp 1.125.120.000
- b. Biaya bahan baku langsung =Rp30.777.643.240
- c. Biaya *overhead* produksi =Rp 2.105.355.223
- d. Biaya *inventory* = 3110 kg x (Rp 18.181,08 / 12) =Rp 4.711.930
- e. Biaya *overtime* = 32335,9 jam x Rp 7.500 =Rp 242.519.040
- f. Biaya *undertime* = 10885,6 jam x Rp 5.000 =Rp 54.428.160+
- Total =Rp34.309.777.593

Keterangan:

Inventory awal sebesar 6220 kg dirata-ratakan dengan *inventory* akhir 0 kg sehingga diperoleh 3110 kg. Selanjutnya 3110 kg dikali dengan biaya *inventory* Rp 18.181,08 yang dibagi 12 bulan sehingga diperoleh total biaya *inventory* sebesar Rp 4.711.930.

4.3.5 Pemilihan Strategi Agregat

Setelah dilakukan perhitungan biaya produksi awal perusahaan dan perhitungan biaya produksi dengan menggunakan tiga strategi agregat, maka dilakukan pemilihan strategi agregat terbaik yang memberikan biaya produksi paling minimum.

Tabel 4.27 Perbandingan Biaya Produksi

Perencanaan Produksi	Strategi	Biaya Produksi	Penghematan
Awal	-	Rp 34.544.157.305	-
Agregat	<i>Chase Strategy</i>	Rp 34.363.613.539	Rp 180.543.766
	<i>Level Strategy</i>	Rp 34.498.749.113	Rp 45.408.192
	<i>Hybrid Strategy</i>	Rp 34.309.777.593	Rp 234.379.712

Berdasarkan Tabel 4.27 dapat diketahui bahwa strategi agregat yang memiliki biaya produksi paling minimum adalah *Hybrid Strategy* dengan menggunakan *overtime* dan *undertime*, dengan nilai sebesar Rp 34.309.777.593. Dengan demikian strategi agregat yang dipilih untuk digunakan dalam perencanaan produksi agregat periode mendatang adalah *Hybrid Strategy*.

Analisis perbandingan biaya produksi awal dengan biaya produksi melalui *Hybrid Strategy* ditinjau dari komponen-komponen berikut:

1. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja langsung pada produksi awal dan pada perencanaan agregat melalui *Hybrid Strategy* adalah sama yaitu sebesar Rp 1.125.120.000 sesuai dengan jam kerja reguler yang tersedia untuk 96 orang tenaga kerja.

2. Biaya Bahan Baku Langsung dan Biaya *Overhead* Produksi

Biaya bahan baku langsung dan biaya *overhead* produksi yang dikeluarkan adalah sama sebab jumlah produk yang dihasilkan dan kapasitas produksi yang digunakan besarnya sama.

3. Biaya *Inventory*

Biaya *inventory* saat produksi awal sebesar Rp 536.038.842, sedangkan pada *Hybrid Strategy* biaya *inventory* hanya terjadi pada saat menyimpan *inventory* awal yang diperoleh dari periode sebelumnya sebesar Rp 4.711.930.

4. Biaya *Overtime* dan *Undertime*

Pada saat produksi awal tidak dilakukan *overtime* dan *undertime*, tapi dengan *Hybrid Strategy* diperlukan biaya *overtime* sebesar Rp 242.519.040 dan biaya *undertime* sebesar Rp 54.428.160.

4.3.6 Perencanaan Agregat dengan Strategi Terpilih

Setelah dilakukan evaluasi biaya produksi antara perencanaan produksi awal dengan perencanaan produksi menggunakan 3 strategi agregat, langkah selanjutnya adalah melakukan perencanaan agregat dengan strategi terpilih untuk periode Januari-Desember 2013.

4.3.6.1 Peramalan Permintaan

Sesuai dengan Gambar 1.1 dan 1.2 yang menunjukkan grafik permintaan P01 dan P02 dari tahun 2010-2012, diketahui bahwa data permintaan P01 dan P02 tidak membentuk suatu kecenderungan (*trend*) ataupun pola yang berulang pada periode-periode tertentu (*seasonal*), sehingga metode peramalan dengan pertimbangan *trend* dan *seasonal* tidak perlu lagi dipertimbangkan. Menurut Makridakis, Wheelwright dan Hyndman (1998) metode peramalan yang tepat digunakan untuk permintaan yang tidak memiliki pola *trend* dan *seasonal* adalah *exponential smoothing*, *moving average* dan *weighted moving average*.

Peramalan dengan metode *exponential smoothing* dilakukan dengan nilai α 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 0,95 dan 0,99. Sedangkan metode *moving average* dilakukan dengan nilai n sama dengan 2, 3, 4, dan 5. Metode *weighted moving average* dilakukan dengan nilai $n = 2$ dengan bobot $w_1 = 0,6$ dan $w_2 = 0,4$; $n = 3$ dengan bobot $w_1 = 0,5$; $w_2 = 0,3$ dan $w_3 = 0,2$; kemudian $n = 4$ dengan bobot $w_1 = 0,4$; $w_2 = 0,3$; $w_3 = 0,2$ dan $w_4 = 0,1$. Dari masing-masing metode dipilih yang memberikan MAPE terkecil, kemudian antar metode dipilih lagi metode terbaik yang memberikan MAPE terkecil.

1. Produk P01

Peramalan permintaan untuk periode Januari-Desember 2013 diperoleh dari data permintaan periode lalu. Peramalan permintaan untuk produk P01 dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel, dimana rinciannya dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil peramalan produk P01 disajikan pada Tabel 4.28. Hasil peramalan tersebut merupakan hasil peramalan dengan nilai MAPE terkecil dari masing-masing metode. Dari ketiga metode tersebut, dipilih metode terbaik untuk P01 dengan nilai MAPE terkecil yaitu 45,684 pada metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,6$.

Tabel 4.28 Hasil Peramalan Produk P01 Periode Januari-Desember 2013

Periode	Metode Peramalan		
	<i>Exponential Smoothing</i> ($\alpha=0,6$)	<i>Moving Average</i> (n=2 bln)	<i>Weighted Moving Average</i> (n=2bln)
Januari	25673,19	20796	22508,8
Februari	25673,19	25078	25249,28
Maret	25673,19	22937	24153,09
April	25673,19	24007,5	24591,56
Mei	25673,19	23472,25	24416,17
Juni	25673,19	23739,88	24486,33
Juli	25673,19	23606,06	24458,27
Agustus	25673,19	23672,97	24469,49
September	25673,19	23639,52	24465
Oktober	25673,19	23656,24	24466,8
Nopember	25673,19	23647,88	24466,08
Desember	25673,19	23652,06	24466,37
MAD	8656,689554	12464,57143	10796,4
MSE	118176534,8	189027010,3	154683
MAPE	45,6843698	53,95892025	47,14555

2. Produk P02

Seperti produk P01, peramalan permintaan produk P02 diperoleh dari data permintaan periode yang lalu. Rincian perhitungan peramalan produk P02 ditunjukkan pada Lampiran 2. Hasil peramalan P02 disajikan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Hasil Peramalan Produk P02 Periode Januari-Desember 2013

Periode	Metode Peramalan		
	<i>Exponential Smoothing</i> ($\alpha=0,99$)	<i>Moving Average</i> (n=3 bln)	<i>Weighted Moving Average</i> (n=3 bln)
Januari	42070,63	29053,33	31856
Februari	42070,63	29551,11	32080
Maret	42070,63	33641,48	34060,8
April	42070,63	30748,64	33025,6
Mei	42070,63	31313,74	33147,04
Juni	42070,63	31901,29	33293,36
Juli	42070,63	31321,23	33195,91
Agustus	42070,63	31512,09	33215,37
September	42070,63	31578,2	33225,13
Oktober	42070,63	31470,5	33216,36
November	42070,63	31520,26	33218,79
Desember	42070,63	31522,99	33219,33
MAD	12170,8219	6808,380	9569,7
MSE	201956985	81522	156547964,2
MAPE	46,7316997	25,3736	29,58164569

Dari Tabel 4.29 dapat diketahui metode terbaik untuk produk P02 yaitu *Moving Average* 3 bulan, dengan nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 25, 3736.

4.3.6.2 Penggunaan Kapasitas Berdasarkan Kebijakan Organisasi

Pada fase ini dilakukan pengidentifikasian kebijakan-kebijaksanaan organisai yang nantinya berpengaruh terhadap perencanaan produksi agregat yang akan dilakukan.

1. Rencana Hari Kerja dan Jam Kerja per Bulan

Dikarenakan terjadinya perubahan kebijakan perusahaan, hari kerja produktif untuk tahun 2013 adalah lima hari dalam seminggu mulai dari Senin hingga Jumat, seperti yang disajikan pada Tabel 4.7. Jam kerja per bulan diperoleh dari jumlah hari kerja dalam satu bulan dikalikan 8 jam kerja. Rencana jam kerja per bulan untuk tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.15.

2. Biaya

Semua komponen biaya *overhead* produksi seperti biaya tenaga kerja tidak langsung, biaya perawatan dan lain sebagainya diasumsikan sama dengan perhitungan tahun 2012; kecuali untuk biaya listrik, telepon dan air serta biaya tidak langsung lainnya.

a. Biaya Listrik, Telepon, dan Air Tahun 2013

Tarif listrik untuk tahun 2013 naik menjadi sebesar Rp 961/kWh, dimana pemakaian listrik untuk operasional dan non operasional berbeda dari tahun 2012 karena hari kerja tahun 2013 hanya 5 hari dalam seminggu. Sedangkan tarif telepon dan air diasumsikan tetap.

Tabel 4.30 Biaya Listrik, Telepon dan Air Tahun 2013

No	Rincian	Kebutuhan		Tarif	Pemakaian	Biaya per Tahun
1	Listrik	Beban	14 kVA	Rp 961/kWh	40 jam nyala x 12 bulan	Rp 6.457.920
		Operasional	70,4 kWh		239 hari	Rp 16.169.402
		Non Operasional	110,2 kWh		365 hari	Rp 38.654.303
2	Telepon	8 jam/hari		Rp 210/6 det	1912 jam/bulan	Rp 240.912.000
3	Air	645 m ³		Rp 2.200/m ³	12 bulan	Rp17.028.000
Total						Rp319.221.625

b. Biaya Tidak Langsung Lainnya Tahun 2013

Perusahaan mengestimasi bahwa kebutuhan solar adalah 50 liter/ton. Jumlah produksi untuk tahun 2013 sebesar 683213,14 kg atau 683,213 ton diperoleh dari total permintaan P01 dan P02 pada Tabel 4.28 dan 4.29, sehingga kebutuhan dan biaya solar tahun 2013:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Tidak Langsung Lainnya} &= (50 \text{ liter} \times 683,213 \text{ ton}) \times \text{Rp } 10.600/\text{liter} \\ &= \text{Rp } 362.103.420 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan *overhead* produksi 2012 dengan perubahan biaya listrik, telepon dan air tahun 2013 maka total biaya *overhead* produksi untuk seluruh produk sebesar Rp 5.034.394.125 per tahun. Untuk mengetahui biaya *overhead* produksi untuk P01 dan P02 dikalikan 35% terlebih dulu kemudian ditambahkan biaya tidak langsung lainnya.

$$\begin{aligned}\text{Biaya overhead produksi} &= (\text{Rp } 5.034.394.125 \times 35\%) + \text{Rp } 362.103.420 \\ &= \text{Rp } 2.124.141.364 \text{ per tahun}\end{aligned}$$

a. Harga Pokok Produksi

- 1) Biaya tenaga kerja langsung = Rp 5.000 x 1912 jam kerja x 96 tenaga kerja
= Rp 917.760.000 per tahun
- 2) Biaya bahan baku langsung = 683213,14 kg x (17.812,5 + Rp 29.678) = Rp 32.446.133.625 per tahun
- 3) Biaya *overhead* produksi = Rp 2.124.141.364
- 4) Harga pokok produksi = 1) + 2) + 3) = Rp 35.488.034.989 per tahun

b. Biaya Unit

$$\begin{aligned}\text{Biaya unit} &= \text{Harga pokok produksi} / \text{Jumlah produksi} \\ &= \text{Rp } 35.488.034.989 / 683213,14 \text{ kg} \\ &= \text{Rp } 51.942,8 \text{ per kg}\end{aligned}$$

c. Biaya *Storage* dan *Handling*

Biaya *storage* dan *handling* tahun 2013 disesuaikan rencana jam kerja 2013.

- 1) Biaya Tenaga Kerja Gudang = Rp 5000/jam x 1912 jam kerja x 15 orang
= Rp 143.400.000 per tahun
- 2) Biaya Listrik = 57,6 kWh x Rp 961/kWh x 365 hari = Rp 20.204.064 per tahun
- 3) Depresiasi *Hand Pallet* = Rp 7.092.000 per tahun
- 4) Depresiasi Bangunan Gudang = Rp 1.252.500.000 per tahun
- 5) Biaya *storage* dan *handling* = (a + b + c + d) x 35% = Rp 498.118.622 per tahun
- 6) Persentase biaya *storage* dan *handling*

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{Rp } 498.118.622}{\text{Rp } 35.488.034.989} \times 100\% \\ &= 1,4036 \%\end{aligned}$$

d. Biaya *Inventory*

$$\text{Biaya inventory} = \text{Rp } 51.942,8 \times (5,75\% + 6\% + 21,4\% + 1,4036 \%)$$

$$= \text{Rp } 51.942,8 \times 34,5536 \%$$

$$= \text{Rp } 17.948,11 \text{ per kg per tahun}$$

4.3.6.3 Penentuan Alternatif Produksi yang Layak

Alternatif produksi bersangkutan dengan cara organisasi memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya untuk melakukan aktivitas produksinya, misalnya dengan melakukan *backorder* atau *hiring* dan *firing* tenaga kerja. Berdasarkan evaluasi biaya dengan menggunakan 3 strategi agregat, diperoleh *Hybrid Strategy* yang memberikan biaya produksi minimum melalui *overtime* dan *undertime*.

4.3.6.4 Penentuan Strategi Produksi yang Optimal

Pada fase ini dilakukan perencanaan produksi agregat dengan menggunakan *Hybrid Strategy* sehingga dapat diperoleh perkiraan biaya produksi untuk periode Januari-Desember 2013. Permintaan P01 dan P02 diperoleh dari peramalan sebelumnya dan kemudian dijumlahkan. *Inventory* awal didapatkan dari *inventory* akhir periode sebelumnya, yaitu Desember 2012 yang dikonversikan menjadi satuan jam.

Perencanaan produksi agregat periode Januari-Desember 2013 disajikan pada Tabel 4.31. Berdasarkan hasil perencanaan tersebut, perkiraan biaya produksi untuk periode Januari-Desember 2013:

1. Biaya tenaga kerja langsung = 183552 jam x Rp 5.000	=Rp 917.760.000
2. Biaya bahan baku langsung = 683213,14 x Rp 47.490,5	=Rp 32.446.133.625
3. Biaya <i>overhead</i> produksi	=Rp 2.124.141.364
4. Biaya <i>inventory</i> = 4854 kg x (Rp 17.948,11 /12)	=Rp 7.260.016
5. Biaya <i>overtime</i> = 75073,974 jam x Rp 7.500	=Rp 563.054.803
6. Biaya <i>undertime</i> = 0 jam x Rp 5.000	=Rp 0 +
Total	=Rp 36.058.349.808

Keterangan:

Inventory awal sebesar 9708 kg dirata-ratakan dengan *inventory* akhir 0 kg sehingga diperoleh 4854 kg. Selanjutnya 4854 kg dikali dengan biaya *inventory* Rp 18.181,08 yang dibagi 12 bulan sehingga diperoleh total biaya *inventory* sebesar Rp 7.260.016.

Dengan demikian, perkiraan biaya produksi periode Januari-Desember 2013 dengan menggunakan perencanaan produksi agregat melalui *Hybrid Strategy* adalah sebesar Rp 36.058.349.808.

Tabel 4.31 Perencanaan Produksi Agregat Periode Januari-Desember 2013

Bulan	Permintaan			Jam kerja 1TK	Jam kerja dengan 96 TK	Output per bulan (kg)	Inv Awal (kg)	Rencana (kg)		Rencana (jam)		
	Kg	Ouput (per 8000 kg)	Jam					Over Time	Under Time	Over Time	Under Time	Agregat Xt*
1	54726,52	6,840815	21014,984	168	16128	42000	9708	3018,52	0	1159,1117	0	17287,11
2	55224,3	6,903038	21206,131	160	15360	40000		15224,3	0	5846,1312	0	21206,13
3	59314,67	7,414334	22776,833	152	14592	38000		21314,67	0	8184,8333	0	22776,83
4	56421,83	7,052729	21665,983	176	16896	44000		12421,83	0	4769,9827	0	21665,98
5	56986,93	7,123366	21882,981	184	17664	46000		10986,93	0	4218,9811	0	21882,98
6	57574,48	7,19681	22108,6	152	14592	38000		19574,48	0	7516,6003	0	22108,60
7	56994,42	7,124303	21885,857	184	17664	46000		10994,42	0	4221,8573	0	21885,86
8	57185,28	7,14816	21959,148	112	10752	28000		29185,28	0	11207,148	0	21959,15
9	57251,39	7,156424	21984,534	168	16128	42000		15251,39	0	5856,5338	0	21984,53
10	57143,69	7,142961	21943,177	168	16128	42000		15143,69	0	5815,177	0	21943,18
11	57193,45	7,149181	21962,285	160	15360	40000		17193,45	0	6602,2848	0	21962,29
12	57196,18	7,149523	21963,333	128	12288	32000		25196,18	0	9675,3331	0	21963,33
Total	683213,14	85,4	262353,85	1912	183552	478000		195505,14	0	75073,974	0	258625,97

4.3.7 Perhitungan Disagregasi

Setelah dilakukan perencanaan produksi agregat untuk tahun 2013, selanjutnya dilakukan perhitungan disagregasi untuk mengetahui jumlah produk yang harus diproduksi tiap periode. Pada penelitian ini, perhitungan disagregasi dilakukan dengan menggunakan Metode Hax dan Meal.

Tabel 4.32 Permintaan Produk P01 Januari-Desember 2013

Bulan	Permintaan		
	Kg	Ouput (per 8000 kg)	Jam
1	25673,19	3,209149	9858,50496
2	25673,19	3,209149	9858,50496
3	25673,19	3,209149	9858,50496
4	25673,19	3,209149	9858,50496
5	25673,19	3,209149	9858,50496
6	25673,19	3,209149	9858,50496
7	25673,19	3,209149	9858,50496
8	25673,19	3,209149	9858,50496
9	25673,19	3,209149	9858,50496
10	25673,19	3,209149	9858,50496
11	25673,19	3,209149	9858,50496
12	25673,19	3,209149	9858,50496
Total	308078,28	38,50979	118302,0595

Tabel 4.33 Permintaan Produk P02 Januari-Desember 2013

Bulan	Permintaan		
	Kg	Ouput (per 8000 kg)	Jam
1	29053,33	3,631666	11156,47872
2	29551,11	3,693889	11347,62624
3	33641,48	4,205185	12918,32832
4	30748,64	3,84358	11807,47776
5	31313,74	3,914218	12024,47616
6	31901,29	3,987661	12250,09536
7	31321,23	3,915154	12027,35232
8	31512,09	3,939011	12100,64256
9	31578,20	3,947275	12126,0288
10	31470,50	3,933813	12084,672
11	31520,26	3,940033	12103,77984
12	31522,99	3,940374	12104,82816
Total	375134,86	46,89	144051,79

Perhitungan disagregasi berada pada tahap item, sehingga yang menjadi fokus adalah P01 dan P02 secara individual. Tahap pertama yaitu mengubah permintaan serta *inventory* P01 dan P02 dari kg menjadi jam orang dengan mengalikan tiap *output*

permintaan dengan 3072 jam. Selanjutnya, dilakukan perhitungan disagregasi dan penentuan jadwal induk produksi.

1. Permintaan Produk P01 dan P02 Tahun 2013

Permintaan produk P01 dan P02 untuk tahun 2013 sesuai peramalan yang telah dilakukan sebelumnya, kemudian disajikan pada Tabel 4.32 dan 4.33

2. *Inventory* Awal Produk P01 dan P02

Inventory awal untuk tahun 2013 diperoleh dari *inventory* akhir bulan Desember 2012. *Inventory* awal juga dikonversi dari satuan kg menjadi jam orang.

Tabel 4.34 *Inventory* Awal Produk P01 dan P02

Produk	Permintaan		
	Kg	Ouput (per 8000 kg)	Jam
P01	5080	0,635	1950,72
P02	4628,00	0,5785	1777,152

3. Perhitungan Disagregasi

Tabel 4.35 menunjukkan perhitungan disagregasi dimana P01 dan P02 diuraikan dari perencanaan agregat. Perhitungan ini bertujuan untuk memperoleh volume produksi optimal untuk tiap periode.

Contoh perhitungan untuk produk P01:

a. Standar deviasi $\sigma_{P01} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{12} (X - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{12} (25673,19 - 25673,19)^2}{12-1}} = 0$

b. *Safety stock* $SS_{P01} = z_{\alpha} \sqrt{T} \sigma_{ij} = 1,65 \times \sqrt{12} \times 0 = 0$

c. Volume produksi optimal =

$$Q_{P01}^* = \sqrt{\frac{2S_i T_{ij}^2}{I \sum_{j \in i} C_{ij} T_{ij}}} = \sqrt{\frac{2(2572,5)(38,51)^2}{0,028795 [(15615)(38,51) + (19013)(46,89)]}} = 13,32$$

Tabel 4.35 Perhitungan Volume Produksi Optimal

Famili	Item	Total Permintaan	Standar Deviasi	Biaya Setup	Biaya Unit	<i>Safety Stock</i>	Konversi	Volume Produksi Optimal
I	J	T _{ij}	σ _{ij}	S _i	C _{ij}	ss _{ij}	K _{ij}	Q _{ij} *
A	P01	38,509785	0	2572,5	15615	0	3072	13,32
	P02	46,89	0,1434484		19013	0,819894	3072	16,22

Keterangan:

- a. Biaya *setup* diperoleh dari biaya penggantian *tool*, pemindahan material, *testing*, dan lain-lain. Biaya *setup* untuk produk P01 dan P02 diestimasikan dari waktu *setup* dikalikan upah operator, dimana waktu *setup* PT X untuk sekali proses 0,0735 jam.

Biaya *setup* = 0,0735 jam x 7 orang x Rp 5.000 = Rp 2.572,5

- b. Berdasarkan perhitungan biaya untuk perencanaan produksi tahun 2013, biaya unit untuk produk P01 dan P02 sebesar Rp 51.942,8 per kg per tahun atau Rp 415.542,4 per *output* per tahun. Dikarenakan perhitungan disagregasi dalam hitungan bulanan maka biaya unit per produk menjadi satuan *output* per bulan.

1) $P01 = \frac{38,509785}{85,40} \times \text{Rp } 415.542,4 = \text{Rp } 187.382 \text{ per tahun} = \text{Rp } 15.615 \text{ per bulan}$

2) $P02 = \frac{46,89}{85,40} \times \text{Rp } 415.542,4 = \text{Rp } 228.159 \text{ per tahun} = \text{Rp } 19.013 \text{ per bulan}$

- c. Nilai I pada volume produksi optimal merupakan fraksi ongkos simpan per bulan. Fraksi ongkos simpan tahun 2013 sebesar 34,5536 % per tahun atau 2,8795% per bulan.

4. Penentuan Jadwal Induk Produksi

Pada tahap ini dilakukan perhitungan disagregasi untuk masing-masing periode yang bertujuan untuk menentukan jadwal induk produksi. Tabel 4.36 merupakan contoh perhitungan disagregasi untuk periode Januari 2013. Untuk perhitungan selengkapnya dari periode Januari hingga Desember 2013 dapat dilihat pada Lampiran 3.

Contoh perhitungan untuk produk P01:

a. $q_{ij} = I_{ij} - D_{ij} = 0,635 - 3,2092 = -2,5742$

b. $Q_{adj} = Q_{ij} * \times \frac{X_1^*}{Q^{*total}} = 13,32 \times \frac{17287,11}{90747} = 2,5374$

c. $Q_{adj}^* = |q_{ij}|$, karena $Q_{adj} \leq |q_{ij}|$

d. $I_t = q_{ij} + Q_{adj}^* = -2,5742 + |-2,5742| = 0$

Tabel 4.36 Perhitungan Disagregasi Periode Januari 2013

X_1^*	17287,11											
Famili	Item	I_{ij}	D_{ij}	Q_{ij}	S_{ij}	Q_{ij}^*	K_{ij}	$Q_{ij}^* \times K_{ij}$	Q_{adj}	Q_{adj}^*	$Q_{adj} \times K_{ij}$	I_t
A	P01	0,635	3,2092	-2,5742	0	9,43	3072	28968,96	2,5374	2,5742	7795,001	0
	P02	0,5785	3,6317	-3,0532	0,81989	11,48	3072	35266,56	3,0899	3,0899	9492,111	0,0367
Jumlah								154030,1			17287,112	
								Q^{*total}			$\approx X_1^*$	

Keterangan:

Nilai $Q_{adj} \times K_{ij}$ sama dengan nilai X_1^* menunjukkan bahwa perencanaan disagregat sesuai dengan kapasitas perencanaan agregatnya, dimana pada periode ini nilai X_1^* adalah 17287,11 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.31. Dengan demikian,

perencanaan disagregat periode Januari 2013 sesuai dengan perencanaan agregatnya.

4.3.8 Jadwal Induk Produksi

Dari perhitungan disagregasi dengan Metode Hax dan Meal, dapat disusun Jadwal Induk Produksi untuk periode Januari hingga Desember 2013. Perolehan angka pada Tabel 4.37 dapat diketahui lebih jelas pada Lampiran 3.

Tabel 4.37 Jadwal Induk Produksi dalam *Output*

Bulan	Rencana Agregat (Jam)	JIP				
		Output (per 8000 kg)		Jam		
		P01	P02	P01	P02	Jumlah
1	17287,11	2,537435	3,0898798	7795,0009	9492,111	17287,11
2	21206,13	3,112676	3,7903611	9562,1418	11643,99	21206,13
3	22776,83	3,343227	4,0711068	10270,393	12506,44	22776,83
4	21665,98	3,180174	3,8725545	9769,4953	11896,49	21665,98
5	21882,98	3,212026	3,9113406	9867,3429	12015,64	21882,98
6	22108,6	3,245142	3,9516675	9969,0777	12139,52	22108,6
7	21885,86	3,212448	3,9118547	9868,6398	12017,22	21885,86
8	21959,15	3,223206	3,9249545	9901,6874	12057,46	21959,15
9	21984,53	3,226932	3,929492	9913,1344	12071,4	21984,53
10	21943,18	3,220861	3,9220999	9894,486	12048,69	21943,18
11	21962,28	3,223666	3,9255152	9903,102	12059,18	21962,28
12	21963,33	3,22382	3,9257026	9903,5747	12059,76	21963,33
Total	258626					258626

Tabel 4.38 Jadwal Induk Produksi dalam Kilogram

Bulan	Rencana Agregat (Jam)	JIP				
		Kilogram		Jam		
		P01	P02	P01	P02	Jumlah
1	17287,11	20299,48	24719,04	7795,001	9492,111	17287,11
2	21206,13	24901,41	30322,89	9562,142	11643,99	21206,13
3	22776,83	26745,82	32568,85	10270,39	12506,44	22776,83
4	21665,98	25441,39	30980,44	9769,495	11896,49	21665,98
5	21882,98	25696,21	31290,72	9867,343	12015,64	21882,98
6	22108,6	25961,14	31613,34	9969,078	12139,52	22108,6
7	21885,86	25699,58	31294,84	9868,64	12017,22	21885,86
8	21959,15	25785,64	31399,64	9901,687	12057,46	21959,15
9	21984,53	25815,45	31435,94	9913,134	12071,4	21984,53
10	21943,18	25766,89	31376,8	9894,486	12048,69	21943,18
11	21962,28	25789,33	31404,12	9903,102	12059,18	21962,28
12	21963,33	25790,56	31405,62	9903,575	12059,76	21963,33
Total	258626					258626

Pada Tabel 4.38 Jadwal Induk Produksi diubah dari satuan *output* menjadi kilogram dengan mengalikan 1 *output* dengan 8000 kg, dimana 8000 kg merupakan hasil produksi rata-rata dalam sekali proses (3072 jam).

4.3.9 Analisis Hasil

Perhitungan yang telah dilakukan melalui perencanaan agregat dengan strategi terpilih, perhitungan disagregasi dan penentuan jadwal induk produksi; selanjutnya akan dilakukan analisis terhadap masing-masing hasil yang telah diperoleh.

1. Analisis Hasil Perencanaan Agregat dengan Strategi Terpilih

Perencanaan Agregat yang dilakukan untuk periode Januari-Desember 2013 menggunakan strategi terpilih yaitu *Hybrid Strategy* karena memberi total biaya produksi paling minimum. Selanjutnya dilakukan peramalan dengan metode *Exponential Smoothing*, *Moving Average*, dan *Weighted Moving Average*; dimana diperoleh bahwa metode peramalan terbaik untuk P01 adalah *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,6$ dan metode *Moving Average* untuk P02 dengan $n = 3$. Hasil peramalan tersebut kemudian digunakan untuk melakukan perencanaan produksi agregat periode Januari-Desember 2013. Perencanaan produksi agregat periode Januari-Desember 2013 memberikan perkiraan total biaya produksi sebesar Rp 36.058.349.808. Sesuai dengan kebijakan perusahaan yang memberlakukan 5 hari kerja dalam seminggu demi mengurangi biaya produksi bersangkutan dengan upah tenaga kerja langsung yang harus dikeluarkan, perkiraan biaya yang dihitung memberikan hasil terjadinya penurunan biaya pada aspek biaya tenaga kerja langsung, tapi di sisi lain terjadi kenaikan biaya pada aspek biaya bahan baku langsung dan biaya *overhead* produksi. Biaya bahan baku langsung mengalami kenaikan karena jumlah produk yang akan diproduksi diramalkan lebih besar daripada tahun sebelumnya. Sedangkan biaya *overhead* produksi mengalami kenaikan karena tarif listrik naik meskipun jam pemakaian telah dikurangi, serta dikarenakan juga oleh biaya tidak langsung lain. Biaya tidak langsung lain yang berupa solar ikut naik karena harga solar naik, selain itu kebutuhan solar tergantung jumlah tembakau yang akan diproduksi, yang mana telah diramalkan naik dari tahun sebelumnya.

2. Analisis Hasil Perhitungan Disagregat

Perhitungan disagregat dengan Metode Hax dan Meal memberikan hasil berupa jumlah produksi per item produk P01 dan P02 tiap periode. Jumlah produk P01 dan

P02 dalam satuan jam (QadjxKij) menunjukkan bahwa jam yang dibutuhkan untuk memproduksi kedua produk tersebut sesuai dengan kapasitas jam yang tersedia berdasarkan perencanaan agregat sebelumnya. Sedangkan jumlah produk P01 dan P02 dalam satuan *output* (Qadj) menunjukkan jumlah produk yang akan dihasilkan dalam satu kali waktu produksi yang memakan waktu 3072 jam.

3. Analisis Jadwal Induk Produksi

Berdasarkan subbab sebelumnya, jumlah produk dalam satuan *output* dikonversikan terlebih dulu untuk mengetahui berapa kilogram produk yang harus diproduksi tiap periode. Jumlah produk yang akan direalisasikan ditambah dengan sisa *inventory* periode sebelumnya telah sesuai dengan jumlah produk yang diramalkan. Sedangkan kapasitas jam yang dihasilkan merupakan penggabungan antara kapasitas jam kerja reguler dan kapasitas *overtime* yang telah direncanakan secara agregat. JIP tersebut berfungsi bagi perusahaan untuk mengetahui berapa kilogram tembakau P01 dan P02 yang harus diproduksi selama Januari-Desember 2013 serta alokasi jam kerja yang dibutuhkan, baik reguler maupun *overtime*.

