PERENCANAAN AGREGAT PRODUKSI *GAS CIRCUIT BREAKER*

BUDI SUMARTONO[1] DAN **EKA AGUS PRAYITNA**[2]
[1]Program Studi Teknik Industri, Universitas Darma Persada, Jakarta
[2]Program Studi Teknik Industri, Universitas Suryadarma, Jakarta

ABSTRAK

Perencanaan Agregat adalah suatu proses penetapan hasil produksi secara menyeluruh untuk memenuhi tingkat permintaan dan didapat dari permintaan dan pesanan dengan tujuan memproduksi dengan biaya produksi yang rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengendalian tenaga kerja, metode pengendalian subKontrak, dan metode campuran tenaga kerja dan kerja lembur.
Ketiga metode tersebut diatas diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada proses perencanaan produksi Gas Circuit Breaker. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa metode pengendalian subKontrak adalah metode dengan biaya terendah yaitu Rp22,798,865,736.-, kemudian diikuti dengan metode pengendalian tenaga kerja dengan biaya Rp 25,274,083,007.-, kemudian yang terakhir adalah metode campuran tenaga kerja dan kerja lembur dengan biaya Rp26,405,804,604.-.

Kata kunci : *Perencanaan Agregat, Metode Pengendalian tenaga kerja, Metode Pengendalian subKontrak, Metode Campuran Tenaga Kerja dan Kerja Lembur, Gas Circuit Breaker.*

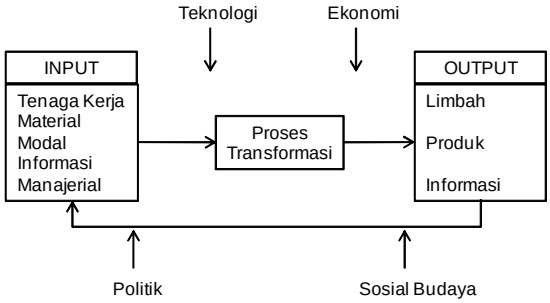
PENDAHULUAN

PT HPSI adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur *Gas Circuit Breaker* (GCB) yang melayani permintaan dari Negara-negara di Asia, Timur Tengah, Amerika. Seiring dengan banyaknya kebutuhan tenaga listrik di berbagai Negara di dunia ini, banyak juga perusahaan lain yang bergerak dibidang yang sama, sehingga persaingan terjadi antar perusahaan baik di dalam Negeri juga perusahaan yang ada di luar Negeri. Kendala yang menjadi rumusan permasalahan yang dihadapi adalah keterlambatan pengiriman ke pelanggan karena perencanaan yang kurang tepat sehingga terjadi penumpukan beban kerja, keterlambatan komponen, dan kesalahan proses.

Peneliti mengambil tema tentang perencanaan agregat dalam rangka proses perencanaan tingkat output/produksi secara menyeluruh untuk memenuhi tingkat permintaan yang diterima dengan biaya yang sekecil mungkin.
Perencanaan ini diusulkan ke pihak manajemen produksi sebagai daya upaya menentukan cara terbaik untuk memenuhi permintaan dengan memperhatikan tingkat produksi, jumlah tenaga kerja, waktu lembur, jumlah subKontrak, dan semua variabel yang bisa dikendalikan perusahaan.

METODE

Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi *input* produksi menjadi *output* produksi. *Input* bisa berupa bahan baku, tenaga kerja, informasi, dan modal, sedangkan *output* bisa limbah, produk, dan informasi.



Gambar 1. Sistem Produksi

Sub sistem-sub sistem dari sitem produksi tersebut antara lain adalah perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian kualitas, penentuan standard operasi, penentuan fasilitas produksi, perawatan fasilitas produksi, dan penentuan harga pokok produksi

Sistem produksi mempunyai beberapa katakteristik seperti berikut :

a. Mempunyai komponen-komponen atau elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh.
b. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk berkualitas yang dapat dijual dengn harga kompetitif di pasar.
c. Mempunyai aktifitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.
d. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber daya yang ada.

Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Perencanaan dan pengendalian produksi bisa diartikan sebagai aktivitas merencanakan dan mengendalikan material masuk, proses, dan keluar dari produksi sehingga permintaan pelanggan bisa dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu pengiriman tepat waktu dan biaya produksi yang rendah.

Tujuan perencanaan dan pengendalian produksi adalah sebagai berikut :

a. Mengusahakan agar perusahaan dapat berproduksi secara efisien dan efektif.
b. Mengusahakan agar perusahaan dapat menggunakan modal seoptimal mungkin.
c. Mengusahakan agar pabrik dapat menguasai pasar yang luas
d. Untuk dapat memperoleh keuntungan yang cukup bagi perusahaan.

Fungsi perencanaan dan pengendalian produksi adalah :

a. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
b. Memonitor permintaan yang aktual, membandingkannya dengan ramalan permintaan sebelumnya dan melakukan revisi atas ramalan tersebut jika terjadi penyimpangan.
c. Menetapkan ukuran pemesanan barang yang ekonomis atas bahan baku yang akan dibeli.
d. Menetapkan sistem persediaan yang ekonomis.
e. Menetapkan kebutuhan produksi dan tingkat persediaan pada saat tertentu.
f. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
g. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

Kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi meliputi :

a. Peramalan kuantitas permintaan
b. Perencanaan pembelian/pengadaan : jenis, jumlah, dan waktu

c. Perencanaan persediaan *(inventory)* : jenis, jumlah, dan waktu
d. Perencanaan kapastias : tenaga kerja, mesin, fasilitas
e. Penjadwalan produksi dan tenaga kerja
f. Penjaminan kualitas
g. Memastikan aktivitas produksi
h. Pengendalian produksi
i. Pelaporan dan pendataan

Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat merupakan perencanaan jangka menengah yang dibuat perusahaan terkait dengan penentuan tingkat produksi yang dioperasikan di area produksi, berdasar pada ramalan permintaan, jumlah permintaan, perhitungan kapasitas dan fasilitas produksi yang ada, jumlah tenaga kerja yang tersedia, tingkat nilai subkontrak, serta perkiraan jumlah persediaan material yang saling berkaitan, maka rencana produksi bisa dilakukan untuk 3 bulan sampai 12 bulan kedepan sesuai dengan jumlah permintaan serta kapasitas produksi, sehingga output yang dihasilkan akan maksimal. Perencanaan agregat merupakan bagian dari sistem perencanaan produksi yang lebih besar, sehingga pemahaman mengenai keterkaitan antara rencana dan beberapa faktor internal dan eksternal merupakan sesuatu yang berguna dalam proses perencanaan produksi.

Keluaran perencanaan agregat adalah penjadwalan, yang akan memberi masukan untuk proses produksi, sehingga proses produksi mempunyai pedoman dalam melaksanakan proses produksi sesuai dengan permintaan pelanggan, ditambah dengan masukan lain yang akan mempengaruhi proses produksi, dan pada akhirnya akan mendapatkan output yang sesuai dengan rencana yang diharapkan.

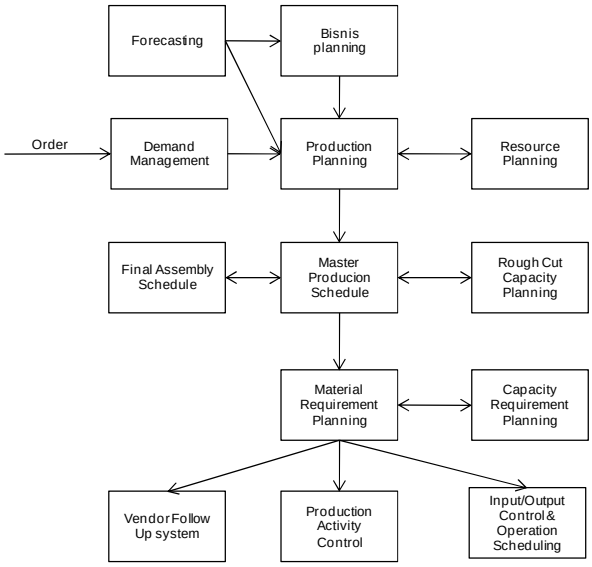
Konsep perencanaan agregat ini adalah untuk menghitung jumlah produk yang harus diproduksi dengan mengelompokkan produk-produk ke dalam famili dan menemukan produk pengganti yang mewakili ke semua produk dalam famili.

Fungsi perencanaan agregat adalah :
a. Menemukan strategi yang tepat yang akan digunakan sebagai strategi perusahaan dalam menghadapi jumlah permintaan, sehingga ditemukan jumlah biaya terkecil.
b. Menjamin rencana penjualan dan rencana produksi konsisten terhadap rencana strategi perusahaan.
c. Alat ukur performansi proses perencanaan produksi
d. Menjamin kemampuan produksi kosisten terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
e. Memonitor hasil produksi actual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian.
f. Mengatur persediaan produk jadi untuk mencapai target dan membuat penyesuaian.
g. Mengarahkan penyusunan dan pelaksanaan jadwal induk produksi.

Tujuan dari Perencanaan Agregat adalah :
a. Mengembangkan perencanaan produksi yang *feasible* pada tingkat menyeluruh yang akan mencapai keseimbangan antara permintaan dan suplai dengan memperhatikan biaya minimal dari rencana produksi yang dibuat, walaupun biaya bukan satu-satunya bahan pertimbangan.
b. Sebagai masukan terhadap manager dalam perencanaan sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
c. Meredam produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

***Input* Perencanaan Agregat**

Informasi yang diperlukan untuk membuat perencanaan agregat adalah :
a. Sumber daya tersedia sepanjang periode rencana produksi harus diketahui
b. Data pemesanan yang berasal dari peramalan dan pesanan yang kemudian diterjemahkan ke dalam tingkat produksi
c. Memasukkan kebijakan perusahaan yang berkenaan dengan perencanaan agregat, misalnya perubahan tingka tenaga kerja dan penentuan kebutuhan sumber daya.



Gambar 2. Perencanaan dan Pengendalian Produksi

***Output* Perencanaan Agregat**

Output perencanaan agregat adalah rencana pelaksanaan produksi, atau berupa jadwal produksi induk yang bisa dilihat berapa jumlah produksi harus dibuat dalam satu periode tertentu

Parameter Perencanaan Agregat

Faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses perencanaan agregat adalah semua sumber daya yang ada, jumlah tenaga kerja, tingkat persediaan yang ditentukan dan penjadwalannya.
Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan agregat sebagai berikut :

a. Modal dari perusahaan sangat menentukan tingkat strategi dan penggunaan jenis mesin dan peralatan.Bila modal besar maka perusahaan bisa menggunakan mesin dengan tingkat utilitas dan kapasitas yang tinggi.
b. Tingkat keahlian pekerja juga perlu dipertimbangkan, karena pekerja dengan tingkat keahlian yang tinggi sudah pasti hasil produksi juga akanmempunyai nilai yang baik sehingga ongkos pruduk cacat akan berkurang, dan pada akhirnya biaya produksi bisa ditekan serendah mungkin.
c. Jenis barang diproduksi juga menentukan biaya inventori, karena bila produk yang dihasilkan bervariasi, maka tidak mungkin persediaan akan dibawa dalam satu kali, tetapi barang yang disimpan akan lebih banyak, sehingga akan banyak membutuhkan tempat penyimpanan.

Aspek-aspek Perencanaan Agregat

Beberapa aspek dalam perencanaan Agregat :

a. Kapasitas produksi
   Didapat dari jumlah produksi pertahunnya dati tiap jenis produksi yang akan dimasukkan dalam rencana produksi.
b. Waktu yang diperlukan
   Di sini waktu dibagi dalam 2 hal, yaitu jam kerja terpakai adalah hari kerja/ bulan selama tahun sebelumnya yang dikalikan dengan jumlah jam kerja dalam sehari, dan jam tenaga kerja yang terpakai adalah lamanya waktu yang terpakai/jenis produk yang didapatkan setelah ditemukan perhitungan waktu standar.

Strategi Perencanaan Agregat

Perusahaan bisa memilih hal-hal sebagai berikut dalam perencanaan agregat :

a. Perencanaan agregat secara murni :

1) Mengubah jumlah tenaga kerja dengan cara mempekerjakan pegawai kontrak atau menghentikan mereka.
2) Tingkat persediaan yang bisa berubah mengikuti tingkat produksi yang ada.
3) Subkontrak untuk komponen tertentu.
4) Merubah tingkat produksi melalui waktu lembur atau tidak.
5) Mempekerjakan pekerja paruh waktu.

b. Perencanaan agregat secara gabungan :
Perencanaan agregat secara murni biasanya memerlukan biaya yang cukup besar, maka perusahaan bisa melakukan perencanaan secara gabungan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Disini bagian pengendalian produksi dan bagian pemasaran harus menghasilkan jadwal induk yang mencakup beberapa kebijakan perusahaan dan prosedur pengoperasian.

Metode Perencanaan Agregat

a. Metode Heuristik (*Trial and Error*)

Metode ini sering disebut dengan metode pembuatan grafik dan diagram.

Beberapa metode heuristik adalah :

1) Metode pengendalian tenaga kerja

Metode ini memperlihatkan jumlah produksi sesuai dengan permintaan yang ada pada saat itu. Bila Permintaan saat itu mengalami kenaikan, maka kapasitas akan dinaikkan, tetapi bila pada periode berikutnya jumlah permintaan mengalami penurunan, maka kapasitas juga akan diturunkan.

2) Metode pengendalian persediaan

Metode ini menerapkan tingkat produksi rata-rata, sehingga apabila produksi melebihi permintaan, maka kelebihan produksi tadi akan disimpan sebagai persediaan, dan apabila produksi kurang dari permintaan, maka persediaan yang ada akan dikeluarkan untuk menutup jumlah permintaan yang ada.

3) Metode pengendalian subkontrak

Metode ini merencanakan produksi pada tingkat minimal dari permintaan yang ada. Sehingga pada saat permintaan lebih besar dari tingkat produksi, maka akan dilakukan subkontrak.

4) Metode campuran

Metode ini, tingkat produksi diatur sesuai kondisi aktual. Tingkat produksi ditentukan berdasarkan jalur produksi, jumlah mesin, jumlah hari kerja, tingkat efisiensi, tingkat utilitas mesin dan jumlah shift. Bila terjadi kelebihan maka akan disimpan dan jika terjadi kekurangan akan dilakukan overtime untuk menambah kapasitas. Kenaikan kapasitas biasanya diatur sebesar 25% dari kapasitas biasanya. Jika masih kurang diperbolehkan menggunakan subkontrak.

Biaya Perencanaan Agregat

Biaya-biaya tersebut di bawah ini harus dipertimbangkan :

a. Ongkos penambahan tenaga kerja (*Hiring Cost)*
Penambahan tenaga kerja menimbulkan biaya untuk iklan, proses seleksi, dan juga pelatihan. Ongkos pelatihan merupakan ongkos yang besar apabila tenaga kerja yang direkrut adalah tenaga kerja baru yang belum berpengalaman. Karena pada saat itu mereka harus dilatih, belum bisa menghasilkan sesuatu tetapi pelatihan harus berjalan, dan itu membutuhkan biaya.

b. Ongkos pemberhentian tenaga kerja (*Firing Cost)*
Pemberhentian tenaga kerja biasanya terjadi karena semakin rendahnya permintaan produk yang dihasilkan, sehingga tingkat produksi akan menurun secara drastis ataupun karena persoalan teknis seperti produktivitas yang menurun, serta faktor yang ada pada diri tenaga kerja itu sendiri.

c. Ongkos lembur dan ongkos menganggur (*Overtime Cost* dan *Undertime Cost)*
Penggunaan waktu lembur bertujuan untuk meningkatkan *output* produksi, tetapi konsekuensinya adalah perusahaan harus mengeluarkan ongkos tambahan lembur yang biasanya 150% dari ongkos kerja biasa. Lembur biasanya akan memperbesar tingkat absen karyawan

karena faktor kelelahan fisik pekerja. Kebalikan dari kondisi di atas adalah bila perusahaan mempunyai kelebihan tenaga kerja dibandingkan dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk kegiatan produksi, maka tenaga kerja berlebih ini kadang-kadang bisa dialokasikan untuk kegiatan lain yang lebih produktif meskipun tidak selamanya efektif.

d. Ongkos persediaan dan ongkos kehabisan persediaan (*Inventory Cost* dan *Back order Cost)*
   Persediaan mempunyai fungsi mengantisipasi timbulnya kenaikan permintaan pada saat-saat tertentu. Konsekuensi dari kebijakan ini adalah perusahaan harus mengeluarkan ongkos penyimpanan (*Inventory cost* dan *back order cost*) yang berupa ongkos tertahannya modal, pajak, asuransi, kerusakan bahan, dan ongkos sewa gudang.
e. Ongkos subkontrak (*Sub-contract Cost)*
   Ketika permintaan melebihi kemampuan kapasitas biasa, biasanya perusahaan akan memakai sub kontraktor, kelebihan permintaan yang tidak bisa ditangani perusahaan itu sendiri. Konsekuensinya adalah perusahaan akan menanggung ongkos sub kontrak, dimana biasanya ongkos subkontrak ini menjadi lebih mahal dibandingkan dengan memproduksi sendiri dan adanya resiko terjadinya keterlambatan penyerahan barang di kontraktor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asumsi Kondisi Produksi

Area produksi mempunyai beberapa informasi sebagai berikut :

- Jumlah tenaga kerja langsung adalah 267 orang.
- Kapasitas kerja per hari adalah 2 shift dengan jumlah hari kerja per minggu sebanyak 5 hari kerja.
- Satu hari kerja terdapat 8 jam kerja per shift.
- Efisiensi waktu yang diharapkan adalah sebesar 85%.
- Biaya tenaga kerja sebesar Rp 6,000,000.- per orang per bulan.
- Penerimaan karyawan memerlukan biaya sebesar 85% dari upah biasa.
- Biaya lembur adalah Rp 190,751.- per hari selama 3 jam kerja.
- Tahun fiskal perusahaan dimulai bulan April – Maret tahun berikutnya. Contoh : tahun fiskal 2014 adalah April 2015 sampai dengan Maret 2015.
- Produk agregat adalah 362 kV GCB, mewakili semua produk yang dibuat, di sebut dalam “362 GCB”.

Analisis

Tabel 1. Data Permintaan Tahun 2014

Periode	Rencana pengiriman	Akumulasi	Akumulasi dalam Rupiah
Apr-2014	13	13	Rp 11,068,281,250
May-2014	17	30	Rp 25,542,187,500
Jun-2014	31	61	Rp 51,935,781,250
Jul-2014	16	77	Rp 65,558,281,250
Aug-2014	14	91	Rp 77,477,968,750
Sep-2014	20	111	Rp 94,506,093,750
Oct-2014	20	131	Rp 111,534,218,750
Nov-2014	10	141	Rp 120,048,281,250
Dec-2014	26	167	Rp 142,184,843,750
Jan-2015	50	217	Rp 184,755,156,250
Feb-2015	41	258	Rp 219,662,812,500
Mar-2015	46	304	Rp 258,827,500,000

Tabel 1. di atas menunjukkan jumlah permintaan tahun fiskal 2014 sebanyak 304 set 362 GCB (agregat produk dari seluruh produk yang diproduksi).

Perhitungan Perencanaan Agregat

Metode pengendalian Tenaga Kerja

Parameter produksi tahun fiskal 2013:

1) Total produksi adalah 239 set.
2) Rata-rata produksi per bulan :
   Jumlah produksi 1 tahun/ periode produksi = $\frac{239}{12} = 20$ set per bulan
3) Rata-rata *output* :
   Rata-rata produksi per bulan : jumlah pekerja langsung = $\frac{20}{267} = 0.075$ set per orang atau setiap pekerja menyumbang
   0.075 x $68,112.50 = $5,108 atau
   $5,108 x Rp 12,500 = Rp 63,850,000.- per orang per bulan,
   $5,108 : 20 = $255.4 atau
   $255.4 x Rp 12,500.- = Rp 3,192,500.- per orang per hari.
   Output per bulan : 0.075 set per bulan per orang
   Output per hari : $\frac{0.075}{20} = 0.00375$ set per hari per orang
   Output per jam : $\frac{0.00375}{7} = 0.000536$ set per jam per orang

Parameter rekrut pekerja :

1) Rata-rata upah 1 orang pekerja : Rp6,000,000.- / bulan
2) Upah 267 orang pekerja : Rp1,602,000,000.- / bulan
3) Biaya perekrutan pekerja :
   Rp 6,000,000.- x 85% = Rp5,100,000.- / orang
   $\frac{Rp\ 5{,}100{,}000.-}{20} = Rp\ 255{,}000.$- / hari
   Biaya perekrutan per set = $\frac{Rp\ 5{,}100{,}000.-}{0.075} = Rp\ 68{,}000{,}000.-$ / set
   Biaya Perekrutan = Selisih permintaan periode sebelumnya x Rp68,000,000.-
   (17-13) x Rp 68,000,000.- = Rp272,000,000.-

   Penghentian pekerja :
   Biaya penghentian pekerja = Rp 6,000,000.- /orang
   $\frac{Rp\ 6{,}000{,}000.-}{20} = Rp\ 300{,}000.$- / hari
   $\frac{Rp\ 300{,}000.-}{7} = Rp\ 42{,}857.-$ / jam
   $\frac{Rp\ 6{,}000{,}000.-}{0.075} = Rp\ 80{,}000{,}000.$-/ set

   Biaya Penghentian pekerja = Selisih permintaan periode sebelumnya x Rp80,000,000.-
   (31–16)xRp80,000,000.-= Rp1,200,000,000.-

   Biaya Tenaga kerja = tenaga kerja x Gaji pekerja/bulan
   173.35 x Rp 6,000,000.- = Rp1,040,098,076.-

Tabel 2. Rekapitulasi Metode Pengendalian Tenaga Kerja

Periode	Jumlah pengiriman (set)	Harga produk terkirim ($)	Harga produk terkirim (Juta Rupiah)	Biaya Rekrut (Juta Rp)	Biaya Penghentian (Juta Rp)	Tenaga kerja	Biaya TK (Juta Rp)	Biaya Total (Juta Rp)
	A	B Ax $68,112.5	C Bx12,500	E	G	H B/$5108	I Hx6,000,000	J E+G+I
Apr-14	13	$ 885,462.50	Rp 11,068.28	Rp 68.00		173.35	Rp 1,040.09	Rp 1,108.09
May-14	17	$ 1,157,912.50	Rp 14,473.91	Rp 272.00		226.69	Rp 1,360.12	Rp 1,632.12
Jun-14	31	$ 2,111,487.50	Rp 26,393.59	Rp 952.00		413.37	Rp 2,480.21	Rp 3,432.21
Jul-14	16	$ 1,089,800.00	Rp 13,622.50		Rp 1,200.00	213.35	Rp 1,280.11	Rp 2,480.11
Aug-14	14	$ 953,575.00	Rp 11,919.69		Rp 160.00	186.68	Rp 1,120.10	Rp 1,280.10
Sep-14	20	$ 1,362,250.00	Rp 17,028.13	Rp 408.00		266.69	Rp 1,600.14	Rp 2,008.14
Oct-14	20	$ 1,362,250.00	Rp 17,028.13			266.69	Rp 1,600.14	Rp 1,600.14
Nov-14	10	$ 681,125.00	Rp 8,514.06		Rp 800.00	133.34	Rp 800.07	Rp 1,600.07
Dec-14	26	$ 1,770,925.00	Rp 22,136.56	Rp 1,088.00		346.70	Rp 2,080.18	Rp 3,168.18
Jan-15	50	$ 3,405,625.00	Rp 42,570.31	Rp 1,632.00		666.72	Rp 4,000.34	Rp 5,632.34
Feb-15	41	$ 2,792,612.50	Rp 34,907.66		Rp 720.00	546.71	Rp 3,280.28	Rp 4,000.28
Mar-15	46	$ 3,133,175.00	Rp 39,164.69	Rp 340.00		613.39	Rp 3,680.32	Rp 4,020.32
Total	304	$ 20,706,200.00	Rp 258,827.50	Rp 4,760.00	Rp 2,880.00		Rp 24,322.08	Rp 31,962.08

Metode pengendalian tenaga kerja ini diawal memerlukan biaya sebesar Rp31,962,083,007.-. Hal ini diatasi dengan pemerataan waktu produksi ke dalam 12 bulan menjadi 25 – 26 set per bulan dengan penambahan pekerja sebanyak 66 orang pekerja di awal tahun fiskal, kemudian ditambah lagi pada bulan Desember sebanyak 14 orang. Penambahan pekerja sebanyak 80 orang memerlukan biaya sebanyak Rp 952,000,000.-. Biaya tenaga kerja, tetap Rp24,322,083,007.-, sehingga total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah Rp25,274,083,007.-, dengan demikian terdapat penurunan biaya dari Rp31,962,083,007.- menjadi Rp25,274,083,007.-. Pemerataan beban kerja ini bisa menghemat biaya sebesar Rp6,688,000,000.-.

Tabel 3. Di bawah ini memperlihatkan setelah beban dibagi dalam periode produksi per bulan menjadi 25-26 set.

Tabel 3. Rekapitulasi Metode Pengendalian Tenaga Kerja Baru

(Jutaan Rupiah)

Periode	Jumlah pengiriman (set)	Harga produk terkirim ($)	Harga produk terkirim (Juta	Biaya Rekrut	Biaya Penghentian	Tenaga kerja	Biaya TK (Juta Rp)	Biaya Total (Juta Rp)
	A	B Ax $68,112.5	C Bx12,500	E	G	H B/$5108	I Hx6,000,000	J E+G+I
Apr-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16	Rp 884.00		333	Rp 2,000.17	Rp 2,884.17
May-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Jun-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Jul-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Aug-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Sep-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Oct-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Nov-14	25	$ 1,702,812.50	Rp 21,285.16			333	Rp 2,000.17	Rp 2,000.17
Dec-14	26	$ 1,770,925.00	Rp 22,136.56	Rp 68.00		347	Rp 2,080.18	Rp 2,148.18
Jan-15	26	$ 1,770,925.00	Rp 22,136.56			347	Rp 2,080.18	Rp 2,080.18
Feb-15	26	$ 1,770,925.00	Rp 22,136.56			347	Rp 2,080.18	Rp 2,080.18
Mar-15	26	$ 1,770,925.00	Rp 22,136.56			347	Rp 2,080.18	Rp 2,080.18
Total	304	$ 20,706,200.00	Rp 258,827.50	**Rp952.00**			Rp 24,322.08	**Rp 25,274.08**

Metode pengendalian subKontrak

Biaya metode subKontrak adalah sebagai berikut:

Biaya subKontrak per set : Rp49,439,212.-.

1) Jumlah subKontrak = Permintaan – Tingkat produksi =31–21 = 10 set
2) Biaya subKontrak = Jumlah subKontrak x Biaya subKontrak per set =10x Rp49,439,212.- = Rp494,392,121.-
3) Tenaga kerja = Tingkat produksi/output tenaga kerja per bulan =21/ $5,108 = 280.02 orang
4) Biaya Tenaga Kerja = Tenaga Kerja x Gaji pekerja/bulan = 280.02 x Rp 6,000,000.- = Rp1,680,143,891.-

Metode pengendalian subKontrak pada tabel 4. di bawah ini terlihat bahwa tingkat produksi sebesar 21 set per bulan, total tingkat produksi setahun akan mendapatkan total 252 set, kemudian jumlah yang harus dikeluarkan ke subKontrak adalah 89 set, jadi total produk adalah 341 set. Jumlah tersebut sudah melebihi permintaan yang hanya 304 set setahun, tetapi kita bisa melihat bahwa terdapat beberapa bulan dengan tingkat produksi yang sangat sulit dicapai, karena jumlah tersebut sudah melampaui kapastias produksi dan kapasitas subKontrak.

Tabel 4. Rekapitulasi Metode Pengendalian Sub Kontrak

(jutaan Rupiah)

No	Periode	Permintaan	Tingkat produksi	Jumlah subkontrak	Biaya subkontrak	tenaga kerja	Biaya tenaga kerja	Biaya Total
	A	B	C	D D - C	E D x 49,439,212.17	F	G F X 6,000,000.00	H E + G
1	Apr-14	13	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
2	May-14	17	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
3	Jun-14	31	21	10	Rp 494.39	280.02	Rp 1,680.14	Rp 2,174.54
4	Jul-14	16	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
5	Aug-14	14	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
6	Sep-14	20	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
7	Oct-14	20	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
8	Nov-14	10	21			280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,680.14
9	Dec-14	26	21	5	Rp 247.20	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,927.34
10	Jan-15	50	21	29	Rp 1,433.74	280.02	Rp 1,680.14	Rp 3,113.88
11	Feb-15	41	21	20	Rp 988.78	280.02	Rp 1,680.14	Rp 2,668.93
12	Mar-15	46	21	25	Rp 1,235.98	280.02	Rp 1,680.14	Rp 2,916.12
	Total	304		89	Rp 4,400.09		Rp 20,161.73	Rp24,561.82

Perhitungan menggunakan metode pengendalian subKontrak ini diperlukan perhitungan produksi dengan lebih teliti, sehingga dilakukan perencanaan ulang untuk membuat beban pekerjaan hampir sama rata. Perhitungan awal terdapat total biaya sebesar Rp24,561,816,586.-, ditambah penambahan 13 orang tenaga kerja sebesar Rp66,300,000.-, sehingga total biaya adalah Rp24,628,116,586.-. kemudian dilakukan pemerataan ulang pada tiap bulan produksi sehingga total biaya turun menjadi Rp22,732,565,736.- ditambah dengan biaya penambahan 13 orang tenaga kerja memerlukan biaya Rp 66,300,000,-, maka total biayanya adalah Rp 22,798,865,736.- .

Penambahan tenaga kerja 13 orang adalah penambahan dari 267 orang menjadi 280 orang pekerja. Pemerataan beban kerja adalah membuat proses produksi menjadi 25-26 set per bulan dengan perincian 21 set dikerjakan di dalam, dan 4-5 set dikerjakan disubKontrak. Biaya subKontrakpun berkurang dari total Rp4,400,089,883.- menjadi Rp2,570,839,033,-.

Tabel 5. di bawah ini memperlihatkan biaya setelah dilakukan pemerataan beban kerja pada setiap bulan produksi.

Tabel 5. Rekapitulasi Metode Pengendalian Sub Kontrak baru

No	Periode	Permintaan	Tingkat produksi	Jumlah subkontrak	Biaya subkontrak	tenaga kerja	Biaya tenaga kerja	Biaya Total
1	Apr-14	13	21	4	Rp 197.76	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,877.90
2	May-14	17	21	4	Rp 197.76	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,877.90
3	Jun-14	31	21	3	Rp 148.32	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,828.46
4	Jul-14	16	21	5	Rp 247.20	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,927.34
5	Aug-14	14	21	4	Rp 197.76	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,877.90
6	Sep-14	20	21	5	Rp 247.20	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,927.34
7	Oct-14	20	21	4	Rp 197.76	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,877.90
8	Nov-14	10	21	5	Rp 247.20	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,927.34
9	Dec-14	26	21	4	Rp 197.76	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,877.90
10	Jan-15	50	21	5	Rp 247.20	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,927.34
11	Feb-15	41	21	5	Rp 247.20	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,927.34
12	Mar-15	46	21	4	Rp 197.76	280.02	Rp 1,680.14	Rp 1,877.90
	Total	304	252	52	**Rp 2,570.84**		Rp 20,161.73	**Rp22,732.57**

Metode Campuran Tenaga Kerja dan Lembur .

Metode Campuran tenaga kerja dengan kerja lembur ini, perusahaan menentukan tingkat produksi rata-rata maksimal, kemudian akan dikeluarkan ke subKontrak apabila diperlukan sesuai dengan jumlah permintaan saat itu.

1) Tingkat produksi = 10 set
2) Kapasitas kerja lembur = pekerja maksimal x hari minggu x output/hari

= 267 x 5 x 0.00375 = 4 set

3) Upah lembur setiap hari (3 jam) :

$\frac{Rp\ 6000{,}000.-}{173}\ x\ 5.5\ jam = Rp\ 190{,}751.-$ / hari

$\frac{Rp\ 190{,}751.-}{3} = Rp\ 63{,}563.-$ / jam

Upah kerja lembur per set = Upah lembur / jam : output / jam

$\frac{Rp\ 63{,}563.-}{0.000536} = Rp\ 118{,}688{,}266.$-

4) Biaya kerja lembur = Kekurangan waktu Reguler x Biaya kerja lembur

3 x Rp 118,688,266.- = Rp 356,064,800.-

5) Tenaga kerja = Tingkat produksi / *output* per bulan

$\frac{10}{0.075} = 133$ orang

6) Biaya Tenaga kerja = Tenaga kerja x Gaji pekerja per bulan

133 x Rp 6,000,000.- = Rp 800,000,000.-.

Metode campuran tenaga kerja dan kerja lembur ini memerlukan biaya total sebesar Rp 31,438,641,066.-, terdapat kekurangan waktu regular yang tidak seimbang pada tiap bulannya, jadi dengan kapasitas yang ada saat sekarang ini sudah pasti tidak akan bisa menyelesaikan semua permintaan.

Tabel 6. Rekapitulasi Metode Campuran dengan Kerja Lembur

(Juta Rupiah)

No	Periode	Hari Minggu	Produksi (sets)	Permintaan (sets)	Kekurangan Reg Time (sets)	Kapasitas OT (set)	Biaya OT	Tenaga Kerja	Biaya tenaga kerja	Biaya total
	A	B	C	D	E D - C	F 267xBx0.00375	G Ex(118,688,266.67)	H C/0.075	I HxRp 6,000,000	J G+I
1	Apr-14	4	10	13	3	4	Rp 356.06	133	Rp 800.00	Rp 1,156.06
2	May-14	4	10	17	7	4	Rp 830.82	133	Rp 800.00	Rp 1,630.82
3	Jun-14	5	10	31	21	5	Rp 2,492.45	133	Rp 800.00	Rp 3,292.45
4	Jul-14	4	10	16	6	4	Rp 712.13	133	Rp 800.00	Rp 1,512.13
5	Aug-14	4	10	14	4	4	Rp 474.75	133	Rp 800.00	Rp 1,274.75
6	Sep-14	5	10	20	10	5	Rp 1,186.88	133	Rp 800.00	Rp 1,986.88
7	Oct-14	4	10	20	10	4	Rp 1,186.88	133	Rp 800.00	Rp 1,986.88
8	Nov-14	4	10	10	0	4	Rp -	133	Rp 800.00	Rp 800.00
9	Dec-14	5	10	26	16	5	Rp 1,899.01	133	Rp 800.00	Rp 2,699.01
10	Jan-15	4	10	50	40	4	Rp 4,747.53	133	Rp 800.00	Rp 5,547.53
11	Feb-15	4	10	41	31	4	Rp 3,679.34	133	Rp 800.00	Rp 4,479.34
12	Mar-15	5	10	46	36	5	Rp 4,272.78	133	Rp 800.00	Rp 5,072.78
			120	304	184	52	Rp 21,838.64		Rp 9,600.00	Rp 31,438.64

Kondisi di atas diatur dengan memaksimalkan kapasitas kerja lembur sebanyak 4-5 set per bulan, dan produksi dimaksimalkan juga sebanyak 21 set per bulan, sehingga secara total tiap bulan harus bisa menyelesaikan 25-26 set. Setelah dilakukan pemerataan beban kerja maka biaya total turun menjadi Rp26,339,504,604.- ditambah dengan biaya penambahan tenaga kerja sebanyak 13 orang pekerja sebesar Rp66,300,000,- maka biaya yang diperlukan menjadi Rp 26,405,804,604.-. Penambahan 13 orang tenaga kerja adalah untuk memenuhi kebutuhan pekerja dari yang semula sebanyak 267 orang menjadi 280 orang.

Tabel 7. di bawah ini adalah biaya total setelah dilakukan pemerataan beban kerja ke dalam 12 bulan produksi.

Tabel 7. Rekapitulasi Metode Campuran dengan Kerja Lembur baru

(Jutaan Rupiah)

No	Periode	Hari Minggu	Produksi (sets)	Permintaan (sets)	Kekurangan Reg Time (sets)	Kapasitas OT (set)	Biaya kerja lembur	Tenaga Kerja	Biaya tenaga kerja	Biaya total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
						267xBx0.00375	Ex(118,688,266.67)	C/0.075	HxRp 6,000,000	G+I
1	Apr-14	4	21	13	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
2	May-14	4	21	17	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
3	Jun-14	5	21	31	5	5	Rp 594.18	280	Rp 1,680.00	Rp 2,274.18
4	Jul-14	4	21	16	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
5	Aug-14	4	21	14	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
6	Sep-14	5	21	20	5	5	Rp 594.18	280	Rp 1,680.00	Rp 2,274.18
7	Oct-14	4	21	20	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
8	Nov-14	4	21	10	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
9	Dec-14	5	21	26	5	5	Rp 594.18	280	Rp 1,680.00	Rp 2,274.18
10	Jan-15	4	21	50	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
11	Feb-15	4	21	41	4	4	Rp 475.35	280	Rp 1,680.00	Rp 2,155.35
12	Mar-15	5	21	46	5	5	Rp 594.18	280	Rp 1,680.00	Rp 2,274.18
			252	304	52	52	**Rp 6,179.50**		Rp 20,160.00	**Rp 26,339.50**

Perbandingan

Perhitungan yang sudah dilakukan menggunakan ketiga metode dan dilakukan pula pemerataan beban kerja pada tiap bulan produksi, didapatkan perbandingan biaya seperti terlihat pada tabel 8. dibawah ini.

Biaya dengan metode pengendalian subKontrak menempati urutan pertama, kemudian metode pengendalian tenaga kerja, dan diikuti dengan metode campuran tenaga kerja dan kerja lembur. Kita bisa melihat bahwa setelah dilakukan pemerataan beban kerja didapat penurunan biaya yang cukup besar, sehingga bisa mengurangi beban pengeluaran perusahaan.

Tabel 8. Tabel Perbandingan Biaya Operasi

No	Metode	Total Biaya	Urutan biaya terkecil	Perbedaan
1	Pengendalian Tenaga Kerja	Rp 25,274,083,007	2	Rp 6,688,000,000
2	Pengendalian subKontrak	Rp 22,798,865,736	1	Rp 1,829,250,850
3	Campuran dengan kerja lembur	Rp 26,405,804,604	3	Rp 5,032,836,463

KESIMPULAN

a. Perencanaan Agregat bisa dilakukan menggunakan metode : Pengendalian Tenaga Kerja, Pengendalian subKontrak, dan metode campuran tenaga kerja dan kerja lembur.
b. Metode pengendalian subKontrak adalah metode dengan biaya terkecil yaitu Rp 22,798,865,736,-, maka metode ini layak dipertimbangkan untuk dijadikan metode perencanaan produksi.
c. Rencana produksi dibuat berdasarkan metode pengendalian subKontrak ke dalam *Master Production Schedule* (MPS), dan dijadikan pedoman untuk pelaksanaan proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Gasperz, V. 2001. **Production Planning and Inventory Control**. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Irwan Sukendar, Riki Kristomi, 2008, **Metoda Agregat Planning Heuristik sebagai Perencanaan dan Pengendalian Jumlah Produksi untuk Minimasi Biaya**, ISBN: 978-979-3980-15-7, 22 November 2008.

Jevi Rosta, Hendy Tannady, **Perencanaan Agregat Heuristik untuk Penentuan Sumber Daya yang Optimal**

Mahfud N 2012, **Manajemen Produksi Modern,** Edisi Kedua, Bumi Aksara, Jakarta.

Rahman, Arif 2011, **Implementasi Shonjika pada Perencanaan Produksi Agregat dengan Pengaturan Tenaga Kerja dan Pembagian Kerja Fleksibel**, 173-176)

Suwinardi, 2013, **Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi**, Vol. 9, No. 1, Maret 2013, 42-47

Sinulingga, Sukaria 2009, **Perencanaan & Pengendalian Produksi.** Cetakan Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.