

Rancangan Usulan Peningkatan Output Produksi dan Pengendalian Produksi di PT. X

Alexander James Mokaliran¹, Tanti Octavia²

Abstract: PT. X is one of roof trusses manufacturer in Indonesia. Due to intense competition between competitors, company needs to provide good service to customers. The problem that happened is the the company's production capacity per shift still hasn't been able to meet customer demands, therefore the company often does overtime on production. Inventory cost also being the problem in company where the raw materials are more than demand it cause more inventory cost. The purpose of this study is to allocated the workload with consider the production capacity and find out the best option for controlling raw material inventory. Production capacity can be calculated from standard time and then workload allocation to minimize overtime and idle time. Workload allocation can reduce overtime by 90,8% and idle time by 47,7%. Continuous review system, periodic review system, and multi-item joint order methods will be used as raw material ordering methods. These methods will be compared with the current conditions based on total inventory cost. In conclusion, continuous review system method has the smallest total inventory cost compared to other methods and the current conditions of the company that reduce the cost by 3,55%.

Keywords: inventory control, production capacity

Pendahuluan

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan produk atap kuda-kuda. Banyaknya permintaan pelanggan menyebabkan persaingan semakin ketat, sehingga perusahaan dituntut untuk dapat memberi pelayanan terbaik kepada pelanggan. Permasalahan yang terjadi di perusahaan saat ini adalah produksi perusahaan memiliki batasan jumlah yang dapat diproduksi. Jumlah permintaan produk yang besar menyebabkan penambahan jam kerja yang berdampak pada penambahan biaya. Ketersediaan bahan baku merupakan hal yang penting agar kegiatan produksi dapat langsung dilakukan tanpa perlu menunggu bahan baku yang dipesan. Bahan baku yang terlalu banyak di gudang berdampak pada meningkatnya biaya penyimpanan. Pemesanan bahan baku ingin disesuaikan dengan permintaan sehingga bahan baku tetap tersedia setiap ada permintaan namun tidak berlebihan (*overstock*).

Upaya yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan di atas adalah dengan pengalokasian beban kerja. Pengalokasian beban kerja dapat mengubah produksi perusahaan tidak difokuskan di

satu hari kerja tetapi dapat dipindahkan pada hari lain yang tidak memiliki terlalu banyak beban kerja. Metode pengendalian persediaan menggunakan tiga metode usulan yaitu *continuous review system*, *periodic review system*, dan *joint order multi-item*. Ketiga metode ini digunakan untuk menentukan kapan dan jumlah bahan baku yang perlu dipesan oleh perusahaan agar dapat memenuhi permintaan pelanggan.

Sebelum melakukan alokasi beban kerja dan pengendalian inventori bahan baku, perlu untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam melakukan perhitungan. Alokasi beban kerja dan pengendalian inventori bahan baku memerlukan data kapasitas produksi yang didapat melalui pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data harga bahan baku, data produksi harian, dan data pemesanan didapatkan melalui wawancara kepada pihak perusahaan. Hasil dari pengalokasian beban kerja diharapkan dapat mengurangi waktu lembur yang berdampak pada penurunan biaya produksi dan pengendalian inventori bahan baku diharapkan dapat meminimalkan biaya penyimpanan bahan baku.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini berguna untuk meminimalkan biaya perusahaan yaitu biaya produksi dan biaya penyimpanan. Metode yang

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: jmokaliran@gmail.com, tanti@petra.ac.id

digunakan adalah *ABC classification*, perhitungan waktu baku, *continuous review system*, *periodic review system*, dan *joint order multi-item*. Biaya produksi didapat dengan membandingkan waktu kerja lembur sebelum dan sesudah pengalokasian beban kerja. Biaya penyimpanan didapat dari biaya simpan dan pesan bahan baku untuk setiap metode yang akan dipilih untuk biaya yang terkecil.

Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC merupakan metode yang digunakan mengkategorikan produk kedalam tiga kelas berdasarkan nilai persediaannya (Herjanto [1]). Klasifikasi ABC digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan sehingga pengambilan keputusan tidak hanya melihat produk dari segi jumlah produk namun dengan mempertimbangkan nilai dari suatu barang tersebut. Terdapat tiga pembagian klasifikasi dalam metode ini, yaitu klasifikasi A dimana produk yang mewakili 5-15% dari total kapasitas produk dan mewakili 75-80% penjualan perusahaan, klasifikasi B dimana produk yang mewakili 30% dari total kapasitas produk dan mewakili 15% penjualan keseluruhan perusahaan, dan klasifikasi C dimana produk yang mewakili 50-60% dari total kapasitas produk dan mewakili 5-10% penjualan keseluruhan perusahaan. Produk yang termasuk ke dalam klasifikasi A merupakan produk yang paling penting bagi perusahaan, sedangkan produk yang termasuk dalam klasifikasi C merupakan yang paling tidak terlalu penting bagi perusahaan.

Perhitungan Waktu Baku

Pengukuran waktu kerja adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja untuk setiap elemen dengan menggunakan alat bantu (Sutalaksana [2]). Waktu baku diperlukan untuk mengetahui waktu standar yang diperlukan perkerja dalam membuat satu produk jadi. Waktu baku digunakan untuk mengetahui kemampuan produksi perusahaan. Perhitungan waktu baku memerlukan nilai *performance rating* dan *allowance* agar waktu baku dapat menjadi acuan untuk menghitung kapasitas produksi. Waktu normal merupakan waktu yang didapat setelah adanya penyesuaian dengan *performance rating* dan waktu baku didapatkan setelah disesuaikan dengan *allowance*. Perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku didapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$$

$$W_n = W_s \times p \quad (2)$$

$$W_b = W_n \times (a + 1) \quad (3)$$

Keterangan:

W_s = waktu siklus

X_i = data waktu ke- i

n = jumlah data observasi

W_n = waktu normal

p = *performance rating*

W_b = waktu baku

a = *allowance*

Continuous Review System

Continuous review system merupakan sebuah metode perhitungan dalam menentukan kebijakan suatu perusahaan. Metode *continuous review system* tidak memiliki periode *review* bahan baku sehingga stok akan selalu dipastikan tidak berada di bawah batas minimum. Kelebihan dari sistem ini dimana bahan baku akan sulit untuk mengalami *stockout* namun bahan baku perlu untuk selalu dipantau (Sule [3]). *Reorder point* (ROP) adalah titik dimana pemesanan suatu barang terjadi ketika suatu produk mencapai jumlah tertentu yang mengindikasikan pemesanan barang harus dilakukan. *Economic order quantity* (EOQ) merupakan jumlah barang yang dipesan ketika barang di gudang telah mencapai *reorder point*. Perhitungan *safety stock*, ROP, dan EOQ dapat menggunakan persamaan berikut:

$$SS = z \times \sigma \quad (4)$$

$$ROP = (l \times d) + SS \quad (5)$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \quad (6)$$

Keterangan:

SS = *safety stock*

z = *service level factor*

σ = standar deviasi permintaan

ROP = *reorder point*

l = *lead time*

d = rata-rata permintaan

EOQ = *economic order quantity*

A = biaya pemesanan

D = rata-rata kebutuhan bahan baku

H = biaya penyimpanan

Hasil dari perhitungan EOQ digunakan sebagai jumlah sekali pemesanan. ROP merupakan nilai dimana stok gudang mencapai titik minimum sebelum persediaan habis. Perusahaan perlu memesan kembali stok yang ada di gudang saat jumlah persediaan sama dengan nilai ROP. Perhitungan EOQ dan ROP ini akan diterapkan pada simulasi pemesanan bahan baku.

Periodic Review System

Periodic review system merupakan metode dalam menentukan kebijakan perusahaan. Dengan

periodic review system persediaan di gudang akan memiliki persediaan dengan interval waktu yang teratur. *Safety stock* gudang untuk *periodic review system* akan lebih besar daripada *safety stock* untuk *continuous review*.

Kelebihan dari *periodic review system* adalah pengelolaan persediaan tidak perlu harus selalu dipantau secara terus menerus melainkan dapat diperiksa secara berkala (Sule [3]). Hal tersebut dikarenakan ukuran pesanan ditentukan oleh ukuran persediaan maksimum dikurangi ukuran persediaan saat ini untuk melakukan pemesanan. Perhitungan kebutuhan bahan baku selama periode, *safety stock* selama periode, dan target persediaan selama periode dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$AVG = d \times (r + l) \tag{7}$$

$$SS = z \times \sigma \tag{8}$$

$$T = AVG + SS \tag{9}$$

Keterangan:

AVG = rata-rata permintaan selama *lead time*

T = target inventori

Lead time atau waktu tunggu merupakan waktu yang diperlukan untuk menunggu datangnya barang dari barang dipesan hingga barang tersebut diterima kepada pelanggan. *Lead time* pengiriman suatu barang tidaklah selalu sama. Hal ini disebabkan oleh faktor *supplier*, cuaca pada saat pengiriman, dan kejadian tidak terduga yang terjadi saat pengiriman barang.

Joint Order Multi-Item Inventory

Bahan baku yang dimiliki perusahaan memiliki berbagai macam variasi dalam jenis dan jumlah permintaan setiap jenisnya. (Tian [4]) Pada kasus yang dialami perusahaan, pemesanan bahan baku dalam sekali pesan dapat memiliki lebih dari satu jenis bahan baku. Pemesanan bahan baku dengan cara ini dapat menekan biaya perusahaan. Perhitungan *joint order multi-item* menggunakan persamaan berikut:

$$T^* = \sqrt{\frac{2(A + \sum_{i=1}^n a_i)}{h \sum_{i=1}^n D_i C_i}} \tag{10}$$

Keterangan:

T* = waktu pemesanan

a_i = biaya pesan tambah untuk produk-i

h = laju penyimpanan

D_i = permintaan produk-i

C_i = harga bahan baku produk-i

n = jumlah jenis produk

Hasil dan Pembahasan

Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC digunakan perusahaan dalam menentukan produk yang bernilai penting bagi perusahaan. Pengklasifikasian produk berdasarkan nilai produk yang diurutkan dari nilai yang terbesar sampai yang terkecil. Nilai produk didapatkan dari harga barang dikali dengan jumlah produk. Produk yang masuk ke dalam klasifikasi A dan B merupakan produk yang akan diolah pada tahap selanjutnya.

Alur Proses Produksi

Proses produksi PT. X diawali dengan pembagian bahan baku menjadi beberapa bagian menggunakan mesin *splitting*. Hasil *splitting* kemudian akan disetup pada *uncoiler* dan lembaran bahan baku akan melalui mesin *forming* untuk membentuk produk sesuai dengan spesifikasinya. Produk yang telah dibentuk akan dipotong menggunakan mesin dan diperiksa apakah telah sesuai dengan standar. Proses terakhir merupakan proses pengemasan produk berdasarkan jumlah yang dipesan.

Perhitungan Waktu Baku

Data pengukuran waktu kerja yang telah didapatkan perlu untuk melalui uji kenormalan, keseragaman, dan kecukupan. Data waktu yang telah melalui uji-uji dapat digunakan untuk perhitungan waktu baku dengan menggunakan persamaan 3. Hasil dari perhitungan waktu kerja untuk produk *hollow KITAK* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan waktu baku

Nama Proses	Waktu Baku (detik)
<i>Splitting</i>	2017,98
<i>Forming</i>	9,68
<i>Cutting</i>	2,777
<i>Inspection</i>	2,876
<i>Packing</i>	39,219

Hasil perhitungan bahan baku pada proses *splitting* berada dalam satuan per *coil*, untuk proses *forming*, *cutting*, dan *inspection* dalam satuan produk jadi (batang) serta proses *packing* dalam satuan per *pack*.

Perhitungan Kapasitas Produksi

Pengukuran kapasitas produksi dilakukan dengan melihat kemampuan produksi setiap mesin selama waktu operasi perusahaan. Kapasitas produksi yang dihitung berdasarkan waktu proses *forming*, *cutting*, dan *inspection*. Proses *splitting* dan *packing* tidak di-

Tabel 3. Alokasi produksi harian perusahaan

Nama Produk	Waktu Kerja Kondisi Awal (jam)		Waktu Kerja Usulan (jam)	
	Lembur	Menganggur	Lembur	Menganggur
<i>Hollow</i> KITAK	182,136	459,378	11,7572	46,1849
<i>Hollow</i> KITAB	100,449	776,118	0	432,251
<i>Hollow</i> SE 15	595,505	970,588	129,362	17,3533
<i>Hollow</i> SE 35	123,509	700,753	0	333,782
<i>Hollow</i> EXC 18	54,7277	737,145	0	438,979
<i>Hollow</i> EXC 38	4,2943	1006,08	0	758,288
<i>Hollow</i> SQ 15	7,9228	1745,06	0	1251,64
<i>Hollow</i> SQ 35	25,869	883,586	0	809,553
<i>Hollow</i> Prime 20	3,3836	1143,86	0	897,759
<i>Hollow</i> Prime 40	10,054	1089,14	0	836,389
<i>Metal Stud</i>	73,927	828,414	0	73,9276
Reng Jilu	77,505	865,502	0	547,861
Reng <i>Combo</i>	43,079	925,545	0	642,025
Kanal C	231,779	1077,6	0	370,545
Total	1533,688	13208,8	141,119	6908,68

ikut sertakan karena proses *forming* menggunakan *coil* hasil potongan proses *splitting*, sedangkan proses *forming* memiliki waktu yang lebih lama. *Coil* hasil potongan dapat digunakan tanpa harus menunggu *coil* dari proses sebelumnya. Proses *packing* tidak disertakan karena proses pembuatan produk jadi berakhir pada proses *inspection*. Kapasitas produksi dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kapasitas produksi} = \left(\frac{w-g}{t} \right) \times m \quad (11)$$

Keterangan:

w	= waktu kerja
t	= waktu produksi satu produk
g	= waktu ganti <i>coil</i>
m	= jumlah mesin

Keseluruhan data kapasitas produksi semua produk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kapasitas produksi

Nama produk	Kapasitas produksi / hari (batang)	Kapasitas produksi / bulan (batang)
<i>Hollow</i> KITAK	1628	39072
<i>Hollow</i> KITAB	995	23880
<i>Hollow</i> SE 15	2438	58512
<i>Hollow</i> SE 35	1154	27696
<i>Hollow</i> EXC 18	1208	28992
<i>Hollow</i> EXC 38	1066	25584
<i>Hollow</i> SQ 15	2796	67104
<i>Hollow</i> SQ 35	1361	32664
<i>Hollow</i> Prime 20	787	18888
<i>Hollow</i> Prime 40	649	15576
<i>Metal Stud</i>	1048	31080
Reng Jilu	967	25152
Reng <i>Combo</i>	1295	23208
Kanal C	1868	44832

Mesin produksi perusahaan hanya dapat digunakan untuk memproduksi untuk satu jenis produk saja. Ketebalan produk yang diproduksi berpengaruh pada waktu produksi. Semakin tebal ketebalan produk akan semakin lama juga proses produksinya.

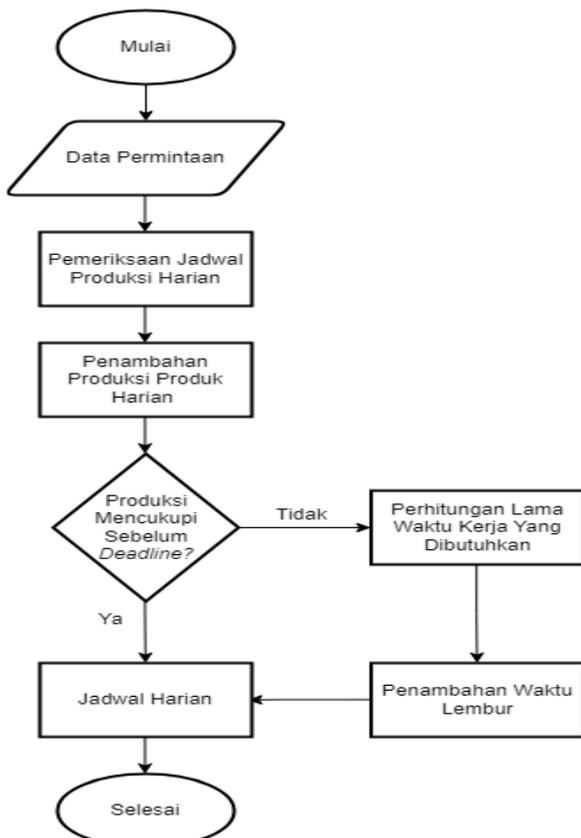
Alokasi Produksi Harian

Jumlah permintaan yang beragam menyebabkan produksi harian hanya terfokus pada hari-hari tertentu. Tidak meratanya produksi harian menyebabkan penggunaan mesin produksi dan waktu produksi menyebabkan penambahan waktu kerja yang berdampak pada meningkatnya biaya produksi. Alokasi produksi harian dilakukan dengan pemindahan jadwal produksi. Pemindahan jadwal produksi dilakukan untuk hari dimana produksi melebihi kapasitas produksi lalu dipindahkan pada hari berikutnya dan seterusnya. Produksi dilakukan berdasarkan permintaan pelanggan dimana terdapat perjanjian dengan pelanggan mengenai waktu produk diterima. Pada alokasi produksi harian pelanggan dianggap dapat menerima produk kapan pun. Keseluruhan data waktu kerja untuk alokasi produksi harian selama 6 bulan dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil dari alokasi produksi harian dapat dilihat dari waktu kerja lembur perusahaan terjadi penurunan kebutuhan waktu kerja lembur setelah adanya pengalokasian produksi harian yang total kondisi awal sebesar 1533,688 jam menjadi 141,119 jam. Waktu kerja lembur yang bernilai nol untuk produk tertentu berarti bahwa kapasitas produksi produk tersebut sebenarnya masih dapat memenuhi permintaan yang ada tanpa memerlukan jam lembur tambahan. Namun terdapat dua produk yang masih

memerlukan waktu kerja lembur yaitu *hollow KITAK* dan *hollow SE 15*. Waktu menganggur juga mengalami penurunan dari 13208,8 jam menjadi 6908,68 jam.

Kedepannya perusahaan dalam menghadapi permintaan pelanggan yang banyak memerlukan cara dalam mengalokasikan produksi harian. Perusahaan dalam menerima permintaan perlu untuk melakukan perhitungan mengenai produksi permintaan sebelumnya dan *deadline* pengiriman permintaan. Permintaan yang masih dapat diproduksi perusahaan akan diproduksi pada hari produksi yang belum mencapai kapasitas produksi. Jika produksi perusahaan belum mencukupi permintaan sampai pada *deadline* maka dapat mempertimbangkan penggunaan waktu lembur dalam memenuhi permintaan. Langkah dalam mengalokasikan produksi harian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart penentuan jadwal produksi perusahaan masa mendatang

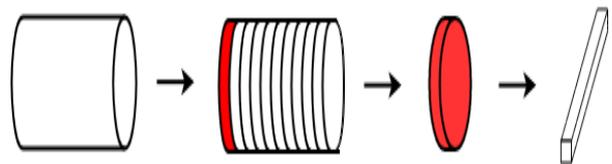
Perusahaan dalam menerima permintaan perlu untuk melakukan perhitungan mengenai produksi permintaan sebelumnya dan *deadline* pengiriman permintaan. Permintaan yang masih dapat diproduksi perusahaan akan diproduksi pada hari produksi yang belum mencapai kapasitas produksi. Jika produksi perusahaan belum mencukupi permintaan sampai pada *deadline* maka dapat

mempertimbangkan penggunaan waktu lembur dalam memenuhi permintaan.

Kebutuhan Bahan Baku

Data produksi bulanan produk yang didapatkan selanjutnya akan diolah menjadi data kebutuhan baku bulanan. Perubahan data ini digunakan untuk mengetahui bahan baku apa saja yang dibutuhkan dalam memenuhi permintaan pelanggan setiap bulannya. Perhitungan kebutuhan bahan baku didapatkan dari jumlah produk yang diubah menjadi bahan baku.

Contoh yang digunakan dalam perhitungan bahan baku dalam meter adalah *hollow KITAK*, *hollow KITAK* memiliki panjang sebesar empat meter dengan lebar 1/10 dari lebar bahan baku awal. Jumlah produk dikalikan dengan panjang dibagi dengan jumlah bagian yang dapat dihasilkan oleh bahan baku. Ilustrasi dari perhitungan bahan baku dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi perhitungan bahan baku

Kebutuhan bahan baku didapatkan berdasarkan produksi perusahaan. Data produksi perusahaan berasal dari data produksi perusahaan selama 6 bulan (Januari hingga Juni 2021). Data kebutuhan bahan baku berdasarkan produksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel. 4 Kebutuhan bahan baku

<i>Coating</i>	Ketebalan (mm)	Kebutuahan bahan baku (meter)	Kebutuahan (coil)
Az 50	0,2	366879,97	133,9467
Az 50	0,25	187253,5	72,4839
Az 70	0,3	75332,4	63,7869
Az 70	0,35	64440,886	60,0008
Az 70	0,45	24340,8	31,6114
Az 70	0,5	44949,6	62,7787
Az 70	0,55	34542	49,2753
Az 70	0,6	26314,8	39,0427
Az 70	0,65	26365,2	40,3754
Az 70	0,7	102868,8	165,3839

Pengendalian inventori yang dilakukan perusahaan saat ini berdasarkan target penjualan. Usulan pengendalian inventori menggunakan metode *continuous review*, *periodic review*, dan *adjusted joint*

order multi-item. *Joint order multi-item* digunakan karena pemesanan bahan baku untuk berbagai jenis bahan baku dapat dipesan secara bersamaan. *Adjusted joint order multi-item* yang digunakan pada penelitian ini adalah penetapan ROP dan waktu pemesanan produk berdasarkan kebutuhan harian untuk mencegah *overstock*.

Biaya Pengendalian Inventori

Perusahaan memiliki dua jenis biaya dalam mengendalikan inventori bahan baku yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku. Beban maksimal *trailer* dalam mengangkut barang adalah sebesar 45 ton. Berat rata-rata untuk setiap satu *coil* bahan baku adalah sebesar 4,25 ton. Sehingga sekali pemesanan bahan baku memiliki kapasitas angkut maksimal 10 *coil*. Pemesanan bahan baku yang melebihi 10 *coil* perlu untuk memesan trailer tambahan. Bahan baku yang digunakan perusahaan untuk gudang terdapat 2 jenis. Daftar biaya untuk pengendalian inventori bahan baku dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya pengendalian inventori

Jenis biaya	Tipe	Nilai (Rp)
Harga bahan baku	Az 50	88.400.000 / <i>coil</i>
	Az 70	85.000.000 / <i>coil</i>
Penyimpanan	Az 50	19.254 / hari
	Az 70	18.514 / hari
Pemesanan	<i>Trailer</i>	2.240.201,61 / kirim

Harga bahan baku terbagi atas dua yaitu harga bahan baku Az 50 dan Az 70. Harga bahan baku dengan jenis yang sama dan ketebalan yang berbeda tetap sama. Biaya penyimpanan merupakan biaya penyimpanan harian bahan baku. Biaya pemesanan merupakan biaya dari biaya sewa *trailer* dan *wifi*.

Pengendalian Inventori Bahan Baku Perusahaan

Pengendalian inventori bahan baku perusahaan kondisi saat ini adalah berdasarkan target penjualan perusahaan. Pemesanan bahan baku berdasarkan kebutuhan bahan baku untuk memenuhi target penjualan bulanan. Bahan baku tidak akan dipesan kembali apabila stok bahan baku masih berada di atas kebutuhan target.

Pengendalian Inventori Bahan Baku dengan Metode *Continuous Review System*

Continuous review system menggunakan *economic order quantity* (EOQ) sebagai jumlah

produk yang dipesan dalam sekali pemesanan dan *reorder point* (ROP) sebagai waktu dilakukannya pemesanan pada saat inventori telah mencapai jumlah *reorder point*. Permintaan pelanggan menggunakan data rata-rata permintaan yang telah diubah menjadi kebutuhan *coil* per hari selama 6 bulan. *Safety stock* ditentukan berdasarkan *service level* yang ditetapkan perusahaan. *Service level* yang digunakan perusahaan sebesar 90%. Standar deviasi yang digunakan adalah standar deviasi selama 14 hari waktu *lead time*. Perhitungan *safety stock* menggunakan persamaan 4. Perhitungan *reorder point* menggunakan persamaan 5. Perhitungan EOQ menggunakan persamaan 6. Hasil perhitungan untuk *continuous review system* untuk bahan baku *coil* az 50 ketebalan 0,2 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil perhitungan *continuous review system*

Perhitungan	Nilai
<i>Safety Stock</i>	3 <i>coil</i>
<i>Reorder Point</i>	17 <i>coil</i>
<i>Economic Order Quantity</i>	15 <i>coil</i>

Pengendalian Inventori Bahan Baku dengan Metode *Periodic Review System*

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan *periodic review system* adalah data produksi, *lead time*, waktu *review*, *service level*. Waktu *review* yang ditentukan oleh perusahaan adalah sebesar 7 hari untuk *service level* sebesar 90%. Contoh perhitungan menggunakan *coil* az 50 ketebalan 0,2 dan data hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan *continuous review system*

Perhitungan	Nilai
AVG	19,67 <i>coils</i>
<i>Safety Stock</i>	3 <i>coils</i>
T	23 <i>coils</i>

Pengendalian Inventori Bahan Baku dengan Metode *Joint Order Multi-Item*

Perhitungan *joint order multi-item* terdiri atas perhitungan pada permintaan kebutuhan harian bahan baku dalam satuan *coil* dan perhitungan waktu untuk melakukan pemesanan. Perhitungan kebutuhan bahan baku harian setiap bahan baku berada dalam bentuk pecahan dan pemesanan bahan baku tidak dapat dipesan dalam pecahan, hal ini menyebabkan pemesanan bahan baku tidak dapat memaksimalkan kapasitas sekali pemesanan yang menyebabkan biaya pemesanan meningkat.

Perhitungan waktu pemesanan yang didapat adalah sebesar satu hari yang berarti pemesanan perlu dilakukan setiap hari untuk jumlah produk yang dibutuhkan dari perhitungan kebutuhan harian setiap produk. Terdapat penyesuaian pada perhitungan ini yaitu penambahan ROP sebagai batasan untuk menghindari terjadinya *overstock* dan waktu pesan tidak setiap hari namun mengikuti rata-rata kebutuhan harian dimana kebutuhan harian per satu *coil* dapat digunakan dua hingga empat hari produksi tergantung rata-rata kebutuhan harian produk tersebut.

Simulasi Pemesanan Bahan Baku

Simulasi dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif usulan yang diberikan dalam menetapkan jumlah pemesanan yang diperlukan dalam jangka waktu tertentu dibandingkan dengan kondisi awal. Simulasi dapat digunakan untuk mengetahui *stockout* yang terjadi selama simulasi. Simulasi yang dilakukan adalah simulasi produksi harian untuk produk-produk yang diproduksi pada gudang empat. Simulasi dilakukan dengan masa waktu simulasi harian selama 6 bulan (Januari – Juni 2021). Hasil dari simulasi akan menampilkan beberapa data yang digunakan, yaitu data stok, produksi, permintaan, pemesanan bahan baku, penerimaan bahan baku, dan *stockout*.

Total Cost

Total inventory cost terdiri dari dua komponen biaya, yaitu biaya pesan dan biaya simpan. *Total inventory cost* yang dihitung merupakan gabungan dari semua jenis bahan baku yang dipesan dan disimpan di dalam gudang. Biaya *stockout* merupakan biaya yang ditetapkan perusahaan ketika mereka tidak dapat memenuhi permintaan pelanggannya. Dalam perhitungan biaya *stockout*, perusahaan menetapkan besar biaya *stockout* adalah sebesar dua kali biaya simpan bahan baku. *Total cost* didapatkan dari *total inventory cost* dan biaya *stockout*. Dari keempat metode, akan dipilih metode yang memiliki biaya terkecil dan dipilih sebagai metode yang terbaik. Hasil perhitungan *total cost* menggunakan keempat metode di atas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Total cost

Metode	Total cost (Rp)
Perusahaan (target penjualan)	520.504.287,43
<i>Continuous review system</i>	502.014.615,42
<i>Periodic review system</i>	667.685.781,05
<i>Joint order multi-item</i>	606.516.181,24

Simpulan

Produk yang dimiliki PT. X memiliki kapasitas produksi yang berbeda-beda. Alokasi produksi harian yang diusulkan pada penelitian ini mendapatkan hasil bahwa hampir seluruh jenis produk dapat memenuhi produksi tanpa memerlukan waktu kerja lembur. Hanya untuk jenis produk *hollow KITAK* dan *hollow SE 15* masih memerlukan waktu kerja lembur, namun dengan adanya alokasi produksi harian, waktu kerja lembur untuk kedua jenis produk tersebut dapat diminimumkan dimana terjadi penurunan waktu lembur sebesar 90,8%. Waktu untuk menganggur juga mengalami penurunan dari pengalokasian produksi harian, dimana terjadi penurunan waktu menganggur sebesar 47,7%. Adanya penurunan waktu kerja lembur dan menganggur ini dapat mengurangi biaya operasional perusahaan.

Terdapat empat metode yang digunakan dalam simulasi pemesanan bahan baku. Metode yang digunakan adalah metode *continuous review*, *periodic review*, *joint order multi-item*, dan target penjualan atau kebijakan perusahaan saat ini. Dalam mencari metode pemesanan yang lebih baik daripada kondisi saat ini, nilai biaya dari *total inventory cost* dan *stockout* digabungkan untuk menjadi total biaya yang ingin diminimalkan nilainya.

Total biaya yang dikeluarkan perusahaan saat ini dengan menggunakan metode target penjualan adalah sebesar Rp 520.504.287,43. Hasil perhitungan total biaya menunjukkan bahwa *continuous review system* merupakan metode yang memiliki total biaya paling minimum sebesar Rp 502.014.615,42. Metode *continuous review system* dapat menurunkan biaya inventori bahan baku sebesar 3,55%. Oleh karena itu, metode *continuous review system* lebih disarankan sebagai metode terbaik dalam pengendalian inventori bahan baku dalam penelitian ini.

Beberapa jenis produk yang diproduksi perusahaan memiliki jumlah permintaan yang sangat besar misalnya untuk produk *hollow KITAK* dan *hollow SE 15*. Jumlah permintaan untuk kedua produk ini melebihi kapasitas produksi perusahaan. Pemenuhan permintaan dilakukan dengan melakukan penambahan waktu kerja lembur pekerja yang memiliki biaya yang jauh lebih besar dibandingkan waktu kerja normal.

Upaya lain yang dapat dilakukan perusahaan adalah dengan menambahkan mesin produksi baru untuk memenuhi permintaan yang ada. Keputusan untuk melakukan penambahan mesin produksi perlu mempertimbangkan beberapa hal terkait biaya dan produktivitas dari penambahan mesin produksi. Analisis terkait unsur biaya dan produktivitas dalam proses produksi diperlukan untuk mengetahui apakah penambahan mesin layak digunakan diperusahaan atau penggunaan waktu kerja lembur lebih baik bagi perusahaan.

Daftar Pustaka

1. Herjanto, E., *Manajemen Operasi*, 3rd ed., Grasindo, 2008.
2. Satalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., and Tjakraatmadja, J. H., *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, 2nd ed., ITB Press, 2006.
3. Sule, D. P., *Production Planning and Industrial Scheduling*, 2nd ed., CRC Press, 2008.
4. Tian, Y., Joint order of multi-item inventory control model, *International Conference on Education Reform and Modern Management*, 2014, 2014.