

Evaluasi Efisiensi Proses Produksi Sepatu *Ardiles Kolonel* : A Case Study

Rivaldo Pratama¹, Debora Anne Y.A.²

Abstract: PT. X produces *Ardiles Kolonel* school shoes for kids. Total order for *Ardiles Kolonel* is 6.600 boxes or 79.200 pairs from January 2016 until May 2016. This study focuses on improving efficiency in *Ardiles Kolonel*'s production process. Efficiency evaluation will be analyzed on five production divisions, at cutting process division, sewing process division, obras sewing division, injection process division, and packing process division. The data were gathered in several ways, such as doing interview and collecting historical data. As a result, PT. X can reduce cost by Rp 465,00 per each pair of *Ardiles Kolonel* size 35-38 at cutting process. At sewing process, PT. X should give more order to PT. Y, as a subcontract company, because PT. Y can sew more upper shoes in a short period time with cheapest price, compared to the others. At obras sewing division, one more operator is needed to help current operators on shoes' upper obras sewing for 23,75 minutes per day to reach the target. At injection process division, PT. X should check the mold setting before the production process, and consider buying a set of shoes' mold (size 31-34). At packing process, line balancing with *Helgeson-Birnie* method has grouped the work elements into 7 work stations with line efficiency is equal to 85,62%.

Keywords: Efficiency, Production Capacity, Manufacturing Cost, and Line Balancing

Pendahuluan

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi sepatu yang berlokasi di Jalan Simokalangan nomor 73K Surabaya. PT. X memproduksi sepatu sesuai dengan keinginan *buyer* (*make to order*). Pihak *buyer* yang sering melakukan pemesanan sepatu di PT. X diantaranya adalah *brand* sepatu *Ardiles* dan *Stars*. Model-model sepatu yang sering dikerjakan oleh PT. X adalah model sepatu anak-anak, sepatu olahraga (futsal), serta sepatu wanita.

PT. X akan mengerjakan pesanan dalam jumlah yang besar untuk model sepatu anak-anak *Ardiles* jenis *Kolonell/Bucaco* dalam bulan Januari 2016 hingga bulan Mei 2016, yang total pesannya mencapai 79.200 pasang sepatu. Ukuran dari sepatu *Ardiles Kolonel* terbagi menjadi dua kelompok, yaitu ukuran kecil (31-34) dan ukuran tanggung (35-38).

PT. X tentu berupaya agar pesanan tersebut dapat selesai tepat waktu dan menggunakan biaya yang seminimal mungkin, tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan, agar dapat memuaskan *buyer* dan membuka peluang bagi *buyer* untuk melakukan *repeat order*.

PT. X terdiri dari beberapa divisi kerja yang memiliki tugas masing-masing dalam usaha pemenuhan pesanan sepatu *Ardiles Kolonell/Bucaco*. Divisi-divisi yang ada di PT. X tentunya memiliki masalah tersendiri dalam menjalankan tugas masing-masing untuk pemenuhan pesanan sepatu *Ardiles Kolonell/Bucaco* tersebut, seperti masalah penghematan penggunaan bahan baku pada divisi pengeplongan bahan baku, penghematan waktu dan biaya produksi pada divisi penjahitan *upper* sepatu, masalah penentuan waktu kerja dan jumlah operator pada divisi penjahitan obras *upper* sepatu, kurangnya hasil aktual dari target yang diharapkan pada divisi *inject* sepatu, serta tidak seimbanginya lintasan produksi pada divisi *packing* sepatu. Tiap permasalahan yang ada pada tiap-tiap divisi perlu untuk dianalisis dan dicari akar permasalahannya sehingga dapat disusun usulan solusi yang dapat diberikan kepada PT. X agar ditemukan langkah yang

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra, Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: rivaldoprata7@yahoo.co.id

tepat dan efisien untuk mengatasi tiap permasalahan tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengamatan terhadap permasalahan yang ada di perusahaan dan diikuti dengan pengambilan data waktu proses produksi, untuk melakukan perhitungan waktu baku, yang kemudian akan dijadikan sebagai *input* untuk perhitungan kapasitas produksi dan perancangan keseimbangan lintasan.

Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi memiliki pengertian sebagai total produk secara keseluruhan yang dapat diproduksi pada suatu periode waktu tertentu [1]. Kapasitas produksi pada intinya merupakan jumlah produk maksimum yang dapat diproduksi oleh suatu sistem produksi tertentu untuk mencapai keuntungan maksimal. Rumus untuk memperoleh kapasitas produksi adalah seperti di bawah ini (1).

$$\text{Kapasitas Produksi} = \frac{\text{Total waktu produksi yang tersedia}}{\text{Waktu baku terlama}} \quad (1)$$

Keseimbangan Lintasan

Keseimbangan lintasan merupakan salah satu upaya untuk mengurangi ketidakseimbangan antara stasiun kerja sehingga mendapatkan waktu yang sama dengan kecepatan produksi tertentu [2]. Tujuan utama dari penggunaan keseimbangan lintasan adalah untuk mengurangi waktu menganggur pada *line* produksi berdasarkan waktu siklus yang telah ditentukan. Prinsip kerja dari keseimbangan lintasan yaitu sebuah stasiun kerja akan mengerjakan proses produksi ketika unit produk tiba di stasiun kerjanya, kemudian disalurkan ke stasiun kerja sesuai dengan urutannya. Keseimbangan lintasan dapat dilakukan dengan berbagai macam metode. Salah satu metode yang paling sering digunakan adalah metode *Helgeson-Birnie*. Penggunaan metode *Helgeson-Birnie* diawali dengan perhitungan bobot pada masing-masing elemen kerja [3].

Utilisasi

Pengukuran hasil suatu lintasan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan pengukuran utilisasi. Pengukuran utilisasi dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah

pengukuran *line efficiency*, yang dapat dihitung dengan menggunakan Rumus (2).

$$LE = \frac{\sum_i^k ST_i}{k \times CT} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

LE : *Line Efficiency*

ST_i : Waktu dari stasiun kerja ke-i

K : Jumlah stasiun kerja

CT : *Cycle Time*

Biaya Pabrikasi

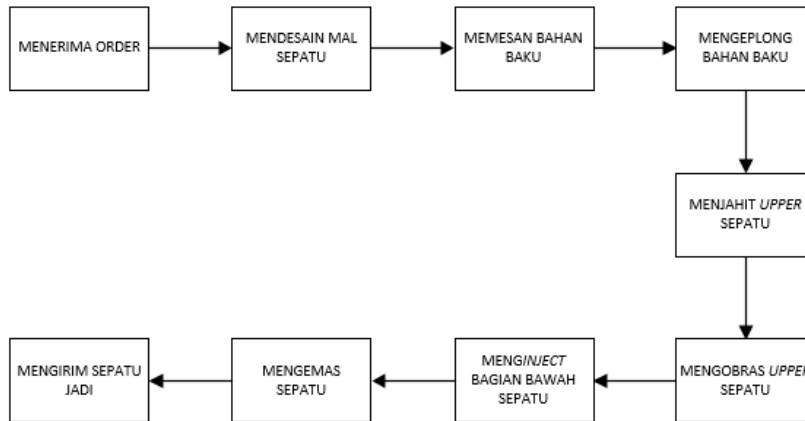
Biaya pabrikasi atau *manufacturing cost* merupakan biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi dari suatu perusahaan. Biaya pabrikasi ini terdiri atas biaya pabrikasi langsung (*direct manufacturing cost*) dan biaya pabrikasi tidak langsung (*indirect manufacturing cost*) [4].

Biaya pabrikasi langsung adalah biaya pabrikasi yang dapat secara langsung ditelusuri terhadap unit produk yang dihasilkan dalam suatu proses produksi. Biaya-biaya penyusun dalam biaya pabrikasi langsung ini antara lain biaya bahan baku langsung dan biaya tenaga kerja langsung.

Biaya pabrikasi tidak langsung adalah biaya pabrikasi yang tidak dapat ditelusuri secara langsung terhadap unit produk yang dihasilkan. Biaya pabrikasi langsung ini dikelompokkan ke dalam satu kelompok yaitu biaya *overhead* pabrik, yang meliputi biaya depresiasi bangunan dan mesin, biaya *maintenance*, biaya listrik, pajak, *insurance*, keamanan, *indirect material*.

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan awal dilakukan untuk menganalisis permasalahan yang dialami oleh setiap divisi produksi yang ada di PT. X. Hasil pengamatan dan data yang didapatkan dari proses produksi ini nantinya akan digunakan sebagai dasar analisis efisiensi yang dapat dilakukan di PT. X. Analisis efisiensi akan dilakukan pada lima bagian atau divisi produksi yang ada di PT. X, yaitu Divisi Pengeplongan Bahan Baku, Divisi Penjahitan *Upper* Sepatu, Divisi Penjahitan Obras *Upper* Sepatu, Divisi *Inject* Sepatu, dan Divisi Pengemasan Sepatu (*Packing*). Gambar 1 menunjukkan alur proses produksi sepatu yang ada di PT. X.



Gambar 1. Alur proses produksi sepatu

Hasil analisis terhadap penggunaan bahan baku untuk proses pengeplongan didasari atas pengamatan terhadap standar penggunaan bahan baku untuk setiap bagian sepatu, yaitu dengan membandingkan antara jumlah kebutuhan bahan yang diperkirakan dengan kondisi aktual. Hasil dari pengamatan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan bahan pada

kondisi aktual untuk beberapa bagian sepatu lebih hemat dibandingkan dengan perkiraan yang dibuat oleh divisi PPIC PT. X. Hal ini dapat terjadi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pemberian jarak antar gambar pada proses perkiraan yang kurang konsisten dan presisi dibandingkan dengan proses pengeplongan di rantai produksi.

Tabel 1. Perhitungan biaya yang dapat diminimalkan

No	Nama Bagian Sepatu	Hasil Perkiraan Per Meter (Pasang)	Kondisi Aktual Per Meter (Pasang)	Jenis Bahan	Harga Bahan Per Meter (Rupiah)	Selisih Biaya Bahan Baku Per Pasang Sepatu <i>Kolonel</i> (Rupiah)
1	<i>Quarter Lining</i>	19,5	21	1,5mm Eva Hitam Merabon	12.235	$(12.235/19,5) - (12.235/21) = 44,8$
2	<i>Stifener</i>	37,5	46	<i>Chemical Sheet</i> 1,5mm	17.632	$(17.632/37,5) - (17.632/46) = 86,9$
3	<i>Collar lining</i>	13,4	15	<i>Mery Mesh</i> 3mm FK-329 Merabon	17.632	$(17.632/13,4) - (17.632/15) = 140,4$
4	<i>Tongue Foam</i>	54	55,8	<i>Foam</i> BD 3mm	5.130	$(5.130/54) - (5.130/55,8) = 3,1$
5	<i>Tongue Lining</i>	26,1	29,3	<i>Mery Mesh</i> 3mm FK-329 Merabon	17.632	$(17.632/26,1) - (17.632/29,3) = 73,8$
6	<i>Collar Foam</i>	77,5	85,7	<i>Foam</i> BD 10mm	15.545	$(15.545/77,5) - (15.545/85,7) = 19,2$
7	<i>Toe Box</i>	59,7	68	0,8mm <i>Malimo</i>	12.300	$(12.300/59,7) - (12.300/68) = 25,2$
8	<i>Vamp Lining</i>	19,5	21	1,5mm Eva Hitam Merabon	12.235	$(12.235/19,5) - (12.235/21) = 44,8$
TOTAL						465

Pemberian jarak antar gambar pada proses perkiraan penggunaan bahan baku seharusnya maksimal sebesar 2 mm. Penghematan dari sisi biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan baku sebesar Rp 465,00 per pasang sepatu *Ardiles Kolonel* ukuran 35-38 dapat dilihat pada Tabel 1.

Analisis terhadap waktu dan biaya penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dari beberapa pihak yang mengerjakan proses penjahitan *upper* sepatu *Kolonel*. PT. X mempercayakan proses penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* kepada divisi jahit yang dimiliki, dan juga kepada beberapa jasa penjahitan luar, yaitu PT. Y dan PT. Z. Penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* ukuran kecil (31-34) dikerjakan oleh divisi jahit PT. X dan PT. Y, sedangkan untuk penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* ukuran tanggung (35-38), dikerjakan oleh PT. Y dan PT. Z. Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk pengerjaan sepatu ukuran kecil (31-34), PT. Y mampu mengerjakan pesanan lebih cepat dan lebih murah dibandingkan dengan divisi jahit PT. X. Tabel 3 menunjukkan bahwa untuk pengerjaan sepatu ukuran tanggung (35-38), PT. Z menawarkan harga yang lebih murah, sedangkan PT. Y mampu menyelesaikan pesanan dalam waktu yang lebih cepat.

Tabel 2. Biaya dan waktu penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* ukuran kecil (31-34)

	Divisi Jahit	
	PT. X	PT. Y
Total <i>Upper</i> Sepatu	12.713	15.487
<i>Kolonel</i> yang Dikerjakan	pasang (100%)	pasang (100%)
Waktu Pengerjaan	39 hari kerja	30 hari kerja
Harga per Unit	Rp 41.980,5	Rp 41.024,9

Tabel 3. Biaya dan waktu penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* ukuran tanggung (35-38)

	PT. Z	PT. Y
	Total <i>Upper</i> Sepatu	26.400
<i>Kolonel</i> yang Dikerjakan	pasang (100%)	pasang (100%)
Waktu Pengerjaan	94 hari kerja	30 hari kerja
Harga per Unit	Rp 43.604,8	Rp 44.104,8

Proses penjahitan obras dilakukan dengan menjahit sekeliling bagian bawah *upper* sepatu dengan menggunakan benang, yang nantinya akan digunakan untuk menarik *upper* sepatu sehingga dapat diposisikan secara tepat pada cetakan sepatu yang ada di mesin *inject* pada proses selanjutnya yaitu proses *inject* bagian sol bawah sepatu. Mesin obras yang berada di gudang *upper* sepatu PT. X berjumlah empat mesin. Karyawan yang diberikan tugas utama untuk menginspeksi *upper* sepatu, kemudian menjahit obras berjumlah dua orang. Setiap harinya divisi penjahitan obras ditargetkan untuk dapat menyelesaikan sebanyak 1.600 pasang *upper* sepatu untuk dikirimkan ke divisi *inject* yang bekerja pada *shift* malam (pukul 20.00-08.00 WIB), dengan masing-masing operator yang memiliki tugas utama untuk menginspeksi *upper* sepatu, kemudian menjahit obras *upper* sepatu tersebut ditargetkan untuk dapat menyelesaikan sebanyak minimal sebanyak 700 pasang *upper* sepatu selama 7 jam kerja. Kedua operator utama tersebut mendapatkan bantuan dari beberapa operator yang memiliki tugas rangkap dan sering dipindah-pindahkan tugasnya oleh *owner* PT. X, mengikuti kebutuhan divisi mana yang perlu mendapatkan bantuan, agar dapat menyelesaikan target harian yang dibebankan. Pengukuran waktu baku untuk penjahitan obras dilakukan agar dapat mengetahui apakah target yang diberikan untuk setiap operator utama sudah sesuai dengan kapasitas produksi yang ada. Hasil perhitungan kapasitas produksi menunjukkan bahwa satu operator penjahitan obras dapat menyelesaikan sebanyak 778 pasang *upper* sepatu *Kolonel* setiap harinya dengan asumsi 7 jam kerja per hari, sesuai dengan jam kerja utama yang ditetapkan oleh PT. X. Kapasitas produksi ini hanya berselisih sebesar 78 pasang atau sebesar 10,03% dari target yang ditetapkan oleh *owner* PT. X, dengan demikian dapat dikatakan bahwa penentuan target yang dibebankan kepada dua operator utama penjahitan obras *upper* sepatu *Kolonel* sudah cukup tepat, dan perlu ditempatkannya operator jahit obras tambahan untuk membantu dua operator utama penjahitan obras dalam memenuhi target yang diharapkan, karena target total yang dibebankan kepada dua orang operator penjahitan obras *upper* sepatu (1.600 pasang sepatu) lebih tinggi dari kapasitas produksi berdasarkan data waktu baku yang diperoleh (1.556 pasang). Selisih antara target dengan kapasitas produksi adalah sebanyak 44 pasang sepatu.

Selisih tersebut dapat diatasi dengan penambahan 1 operator tambahan yang membantu 2 operator utama selama 1.424,72 detik atau 23,75 menit yang didapat dari perkalian 44 pasang sepatu dengan 32,38 detik (waktu baku penjahitan obras sepasang sepatu), baru setelah itu operator tambahan tersebut dapat ditugaskan untuk membantu divisi lain yang membutuhkan bantuan, seperti divisi *inject* atau *packing*.

Analisis selanjutnya adalah mengenai permasalahan yang terjadi pada divisi *inject*, yaitu adanya kekurangan atau selisih antara target dengan hasil aktual. Total target yang diharapkan selama pengerjaan sepatu Kolonel adalah sebanyak 49.455 pasang, sedangkan hasil aktual yang didapatkan adalah sebanyak 42.267 pasang, atau sebesar 85,47% dari target yang diharapkan. Hal ini dapat terjadi karena *rework* banyak terjadi pada ukuran sepatu tertentu saja, sehingga satu putaran mesin *inject* tidak dapat menghasilkan secara penuh 16 buah atau 8 pasang sepatu. Salah satu faktor yang dapat mendorong terjadinya kecacatan pada ukuran tertentu adalah setelan cetakan yang kurang tepat, sehingga dapat mengakibatkan kecacatan pada sol sepatu, seperti bocor maupun petal. Penentuan setelan cetakan yang tepat harus dilakukan sebelum proses *inject* berlangsung untuk menekan jumlah kekurangan hasil yang ada, sehingga hasil aktual dapat lebih mendekati target yang diharapkan. Solusi kedua yang dapat dipertimbangkan oleh PT. X adalah dengan menambah cetakan untuk nomor 31-34, karena saat ini PT. X hanya memiliki satu set cetakan untuk ukuran 31-34, sedangkan untuk cetakan ukuran 35-38, PT. X memiliki dua set. Adanya penambahan jumlah cetakan ukuran 31-34 akan membuat jumlah putaran yang perlu dilakukan jika terdapat *rework* pada sepatu ukuran 31-34 berkurang, karena memiliki dua set cetakan pada satu putaran mesin. Namun untuk solusi yang kedua ini perlu dilakukan perhitungan yang cermat, karena harga satu set cetakan tersebut cukup mahal, sehingga perlu dilihat kembali berapa jumlah pesanan sepatu untuk ukuran 31-34 tersebut.

Permasalahan yang ada di divisi *packing*, pada kondisi awal, sering terjadi perpindahan operator dari suatu proses ke proses yang lain oleh kepala produksi divisi *packing*, dimana penempatan operator ditentukan secara subyektif oleh kepala produksi divisi *packing*. Perancangan suatu lintasan produksi yang seimbang pada Tabel 4 diperlukan untuk mencapai target yang diharapkan.

Tabel 4. Elemen kerja proses *packing*

No	Elemen Kerja
1	Inspeksi hasil <i>inject</i>
2	Pemotongan bekas <i>inject</i> dan pinggiran
3	Sablon <i>insole</i>
4	Penempelan <i>tecson</i> pada <i>insole</i>
5	Pemasangan <i>insole</i>
6	Pemasangan tali bagian depan
7	Pemberian kertas sumpel
8	Pemasangan tali secara penuh
9	Pemasangan <i>hand tag</i>
10	Pembersihan bagian bawah dengan cairan SBP
11	Menghilangkan benang kecil/serabut
12	Perakitan <i>inner box</i>
13	Pemasangan <i>sticker inner box</i>
14	Perakitan tutup <i>inner box</i>
15	Pembungkusan sepatu

Tabel 5. Pembagian elemen kerja

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	Waktu Stasiun Kerja (Detik)
1	1,2	16,73
2	3,4,5	15,71
3	6	13,13
4	7,8	15,01
5	9,10,11	14,42
6	12,14,13	16,52
7	15	9,17

$$LE = \frac{16,73 + 15,71 + \dots + 9,17}{7 \times 16,8} \times 100 = 85,62\%$$

Pembagian elemen kerja menjadi 7 stasiun kerja seperti yang tertera pada Tabel 5 menghasilkan nilai efisiensi lintasan yang paling tinggi, yaitu sebesar 85,62%.

Simpulan

Analisis efisiensi yang dilakukan pada lima bagian divisi produksi dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan oleh PT. X untuk mempercepat *lead time* produksi dan menekan biaya produksi yang harus dikeluarkan. Hasil analisis terhadap penggunaan bahan baku untuk proses pengeplongan adalah dapat terjadinya penghematan dari sisi biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan baku sebesar Rp 465,00 per pasang sepatu *Ardiles Kolonel* ukuran 35-38, dengan cara mengamati dan membandingkan perkiraan angka kebutuhan bahan yang sebelumnya diperkirakan dengan kondisi aktual. Pemberian jarak antar gambar pada proses perkiraan adalah maksimal sebesar 2 mm, agar jumlah kebutuhan bahan pada perkiraan sesuai dengan kondisi aktual, dan dapat digunakan bantuan *software* pada komputer seperti *Corel Draw* agar hasil yang didapatkan lebih akurat dan presisi.

Analisis terhadap waktu dan biaya penjahitan *upper* sepatu *Kolonel* menunjukkan bahwa untuk pengerjaan sepatu ukuran kecil (31-34), PT. Y mampu mengerjakan pesanan lebih cepat dan lebih murah dibandingkan dengan divisi jahit PT. X, sedangkan untuk pengerjaan sepatu ukuran tanggung (35-38), PT. Z menawarkan harga yang lebih murah, sedangkan PT. Y mampu menyelesaikan pesanan dalam waktu yang lebih cepat.

Hasil analisis waktu pengerjaan penjahitan obras *upper* sepatu *Kolonel* menunjukkan bahwa dibutuhkannya 1 operator tambahan yang bekerja selama 23,75 menit untuk membantu dua operator utama mencapai target yang ditetapkan. Peningkatan hasil produksi pada proses *inject upper* sepatu *Kolonel* dipengaruhi oleh penentuan setelan cetakan sepatu yang tepat, serta perlu dipertimbangkan pembelian cetakan ukuran 31-34. Perancangan keseimbangan lintasan dengan menggunakan metode *Helgeson-Birmie* untuk proses pengemasan sepatu *Kolonel* membagi elemen-elemen kerja yang ada ke dalam 7 stasiun kerja dan menghasilkan angka efisiensi lintasan sebesar 85,62%.

Daftar Pustaka

- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia.
- Purnomo, Hari. (2004). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Freivalds, A. & Niebel, Benjamin W. (2014). *Niebel's Methods, Standards, and Work Design Thirteenth Edition*. New York: McGraw-Hill Education.
- Mulyadi. (2007). *Akuntansi biaya edisi 5*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.