

**Upaya Peningkatan Kapasitas Produksi Serta Perbaikan Penjadwalan  
Produksi Pada Bagian Pewarnaan Benang  
di Pt. Bintang Apollo Surabaya**

**Kevin Ahliawan., Stefanus Soegiharto, Indri Hapsari**

Jurusan Teknik Industri / Fakultas Teknik, Universitas Surabaya

Raya Kalirungkut, Surabaya 60293, Indonesia

Email: k.ahliawan@gmail.com

**Abstrak** - PT. Bintang Apollo merupakan pabrik benang rayon untuk berbagai permintaan pasar dengan sistem produksi berdasarkan pesanan warna dari customer (*job order*). Permasalahan terletak pada bagian pewarnaan benang (*bottleneck*). *Bottleneck* ini menyebabkan keterlambatan pemenuhan pesanan dan *lost sales* pada bulan tertentu. Upaya penyelesaian masalah adalah melalui perbaikan metode dan sistem kerja serta penjadwalan produksi. Pengukuran kerja menggunakan *Stopwatch Time Study* dan dilakukan sebanyak 30 kali untuk dihitung waktu standarnya. Waktu standar untuk sekali proses pewarnaan adalah 6552,34 detik/*pack*. Waktu standar tersebut digunakan untuk menghitung kapasitas produksi per bulan, yaitu 1547,15 kg/bulan (1 *pack*=1,6 kg). Perbaikan metode kerja dilakukan dengan mengefisien dan mengefektifkan beberapa proses agar waktu standar berkurang. Perbaikan metode kerja ini menghasilkan peningkatan kapasitas produksi per bulan menjadi 1887,42 kg/bulan atau sebesar 21,8%. Usulan sistem kerja dengan membagi pekerja pada stasiun kerja justru mengakibatkan kapasitas berkurang menjadi 1587,04 kg/bulan. Perbaikan penjadwalan dilakukan dengan metode penjadwalan EDD yang dikombinasikan dengan FCFS, dari yang semula FCFS. Metode penjadwalan awal pada bulan Juni 2016 terdapat keterlambatan pesanan sebesar 15% serta *lost sales* sebesar 13,04%. Perbaikan penjadwalan yang dikombinasikan dengan metode kerja usulan dapat menyelesaikan permasalahan di PT. Bintang Apollo berupa keterlambatan dan *lost sales* seluruhnya dapat teratasi (keterlambatan 0%, *lost sales* 0%).

**Kata kunci** : kapasitas produksi, *time study*, EDD, perancangan kerja, *line balancing*

**Abstract** – PT. Bintang Apollo is a rayon thread manufacture company that made by customer order. The main problem of this company is in their colouring division (*bottleneck*). This problem causing lateness of fulfil customer order and lost sales in some month. To solve this problem, this research will fix the work method and system, and then fixing production schedule. For work time measuring this research use *Stopwatch Time Study*, measured 30 times to find standard time. Work method that company now using, the standard time for 1 process is 6552,34 second/*pack*, so the maximum production capacity each month is 1547,15 kg/month (1 *pack*=1,6 kg). The suggestion work method is done by fixing the work method so it become more effective and efficiently and the standard time will decreasing. This suggestion work method resulting 1887,42 kg/month or increasing 21,8%. Work system suggestion is to split worker into several work station, this suggestion result in declining production capacity to 1587,04 kg/month. This research also fixing the

*production schedule of colouring division, the suggestion is to change scheduling method from FCFS to EDD with the combination of FCFS. Using old scheduling method, in Juni 2016 company experience 15% lateness and 13,04% lost sales. Suggested scheduling method that combined with suggested work method can solve PT. Bintang Apollo problem (lateness 0%, lost sales 0%).*

**Keyword :** *production capacity, time study, EDD, work design, line balancing*

## **PENDAHULUAN**

PT. Bintang Apollo merupakan perusahaan produksi benang milik swasta yang melayani kebutuhan benang rayon untuk berbagai permintaan pasar dengan sistem produksi berdasarkan pesanan dari customer (*job order*). Perusahaan ini didirikan pada tahun 1980, berlokasi di jalan Jambangan no 124, Surabaya. Saat ini PT. Bintang Apollo telah berhasil memasok benang untuk daerah-daerah di Indonesia Timur. Seiring berjalannya tahun, benang PT. Bintang Apollo terus meningkat penjualannya. Hal ini dimungkinkan karena produsen tekstil tradisional yang mempromosikan benang PT. Bintang Apollo dari mulut ke mulut, mengingat kebiasaan masyarakat Indonesia yang ramah dan senang bersosialisasi dengan sekeliling. Selain itu, benang PT. Bintang Apollo diminati konsumen karena memang kualitas benang yang baik serta dapat mengikuti kebutuhan warna dari konsumen. Berdasarkan wawancara dengan pemilik serta kepala bagian produksi PT. Bintang Apollo, permintaan benang warna dapat mencapai 2.062 kg/bulan. Sedangkan *output* produksi maksimal benang warna hanya berkisar 1.584 kg/bulan. Dari data tersebut, diketahui bahwa PT. Bintang Apollo sering mengalami *lostsales*. Selain permasalahan *lostsales*, PT. Bintang Apollo juga mengalami masalah keterlambatan pemenuhan pemesanan.

Setelah dilakukan pengamatan awal serta tanya jawab di PT. Bintang Apollo, diketahui tahap produksi pada PT. Bintang Apollo adalah bahan baku berupa benang tipis warna putih akan masuk ke proses *twisting*, setelah melalui proses tersebut akan terbentuk benang yang lebih tebal. Benang yang telah di *twisting* akan masuk ke proses *hank*, hasil dari proses tersebut adalah benang yang telah digulung. Setelah itu benang-benang tersebut akan masuk pada proses pewarnaan, warna disesuaikan dengan permintaan dari konsumen. Pada proses pewarnaan inilah terjadi *bottleneck* karena memiliki waktu proses yang lama dan pembuatan harus menunggu pesanan (*make to order*), sehingga *output* pada proses

ini merupakan yang paling rendah dibandingkan tahap produksi lainnya. Setelah diwarnai, benang-benang tersebut dikeringkan dan dikemas. *Output* yang rendah pada proses pewarnaan inilah yang menimbulkan terjadinya *lost sales* dan keterlambatan pemenuhan yang dialami PT. Bintang Apollo.

Permasalahan rendahnya output dapat terjadi karena beberapa hal seperti, metode kerja yang tidak efisien, penjadwalan yang tidak efektif, atau kapasitas produksi yang tidak mencukupi. Proses pewarnaan yang masih manual berarti bahwa *output* dari proses ini sangat bergantung dari kinerja tenaga kerja PT. Bintang Apollo, kinerja tenaga kerja ini berhubungan dengan metode kerja yang digunakan. Oleh sebab itu, jika metode kerja serta sistem kerja dapat diperbaiki menjadi lebih efektif dan efisien, maka waktu standar dapat berkurang dan kapasitas meningkat. Penjadwalan pewarnaan PT. Bintang Apollo hanya mempertimbangkan urutan tanggal pesanan masuk. Sistem ini akan menjadi tidak efektif ketika terdapat pesanan dengan *due date* yang singkat. *Bottleneck* pada proses pewarnaan ini harus segera diatasi, agar PT. Bintang Apollo dapat meningkatkan *output* produksi, sehingga PT. Bintang Apollo dapat memperoleh kembali kepercayaan konsumen dalam memenuhi kebutuhan benang sesuai dengan *due date* yang telah disepakati dan berkesempatan untuk memperoleh pasar yang lebih luas mengingat besarnya angka ekspor komoditas tekstil di Indonesia.

## **METODE PENELITIAN**

Terdapat beberapa tahapan dalam penyusunan penelitian ini. Langkah pertama yaitu melakukan pengamatan di PT. Bintang Apollo khususnya pada bagian pewarnaan serta melakukan wawancara dengan pemilik dan kepala produksi. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara tersebut dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi, yakni *bottleneck* pada bagian pewarnaan sehingga kapasitas produksi menjadi rendah, dan mengakibatkan *lost sales* serta keterlambatan pemenuhan pesanan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penentuan tujuan penelitian yakni merancang usulan metode dan sistem kerja untuk meningkatkan kapasitas produksi bagian pewarnaan serta merancang penjadwalan order pelanggan untuk mengurangi keterlambatan dalam pemenuhan order dan *lost sales*.

Kemudian dilanjutkan dengan memberi pertimbangan penambahan sumber daya sebagai pilihan terakhir jika kapasitas belum mencukupi permintaan PT. Bintang Apollo.

Setelah mendapatkan permasalahan dan tujuan penelitian, langkah berikutnya yakni mencari literatur yang dapat mendukung penelitian ini. Literatur tersebut berasal dari buku, dan internet yang berhubungan dengan pengukuran kerja, perancangan produksi, penjadwalan dan kapasitas produksi.

Kemudian dilakukan pengumpulan data dari perusahaan. Pengumpulan data ini berasal dari wawancara dan data sekunder. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik serta kepala produksi. Sedangkan untuk data sekunder yang dimaksud merupakan data perusahaan, diantaranya data profil perusahaan, tenaga kerja dan jam kerja perusahaan, bahan baku, alat-alat pewarnaan, alur proses produksi serta kapasitasnya, waktu elemen kerja pada proses pewarnaan, *allowance operator*, *performance rating operator*, penjadwalan pewarnaan permintaan bulan Juni 2016, dan jumlah permintaan periode Oktober 2014 – September 2016.

Pengolahan data dimulai dengan melakukan pengamatan untuk menghitung waktu standar setiap proses pewarnaan melalui pengukuran waktu kerja, tes keseragaman dan kecukupan data, perhitungan waktu normal dan waktu standar, menganalisis metode kerja awal dan usulan, menganalisis metode penjadwalan pewarnaan, membuat dan menganalisis penjadwalan pewarnaan usulan, melakukan analisis perbandingan antara metode penjadwalan awal dan usulan. Membuat penjadwalan produksi usulan menggunakan data permintaan periode Juni 2016, dilanjutkan dengan pemberian analisis penambahan sumberdaya berupa mesin dan manusia jika diperlukan.

Dari hasil pengolahan dan analisis yang dibuat, kemudian ditarik kesimpulan yang mencakup ringkasan hasil penelitian untuk menjawab tujuan penelitian dan juga diberikan saran yang dapat diterapkan oleh perusahaan di masa yang akan datang.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses pengolahan data pada penelitian ini diawali dengan melakukan pengukuran waktu proses-proses produksi pada bagian pewarnaan. Pengukuran waktu pada penelitian ini menggunakan metode *Stopwatch Time Study* sebab

pekerjaannya berlangsung singkat, berulang-ulang (*repetitive*) dan sama (*uniform*). Pengukuran ini dilakukan sebanyak 30 kali untuk dihitung waktu standarnya. Tahap-tahap dalam proses pewarnaan terdiri dari proses pengambilan benang, pencampuran warna, penyusunan benang, pewarnaan, pemerasan, penguraian, dan peletakkan benang pada stasiun cuci. Setelah diperoleh data waktu masing-masing proses maka dilanjutkan dengan tes keseragaman data dan kecukupan data. Rumus dari tes keseragaman data dapat dilihat pada rumus 1 dan 2. Selama data pengamatan masih berada diantara hasil perhitungan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah maka data sudah seragam. Rumus untuk tes kecukupan data dapat dilihat pada rumus 3, jika hasil  $N'$  lebih kecil dari jumlah pengamatan ( $N=30 \times$  pengamatan) maka data dapat dikatakan telah cukup. Tingkat kepercayaan yang digunakan sama dengan tes keseragaman yaitu 95% ( $k=1,96$ ) sedangkan tingkat ketelitian sebesar 10% ( $s=10\%$ ).

$$\text{Batas Kontrol Atas} = \bar{x} + k \times sd \quad (1)$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah} = \bar{x} - k \times sd \quad (2)$$

$$N' = \left( \frac{k/s \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right)^2 \quad (3)$$

Data lain yang dibutuhkan untuk menghitung waktu standar adalah *performance rating* dan *allowance*. Setelah waktu standar diketahui, kapasitas produksi dapat dihitung. Penentuan *performance rating* menggunakan metode Westinghouse dan disapatkan hasil 105%. Data *allowance* dapat dilihat pada Tabel 1. Sistem kerja awal dimana setiap pekerja melakukan sendiri seluruh runtutan proses ketika dihitung waktu normal (rumus 4) dan waktu standar (rumus 5) maka didapatkan hasil 6552,34 detik/*pack*. Setelah diketahui waktu standar maka dapat dihitung kapasitas produksi per harinya dengan rumus pada rumus 6. Sistem kerja awal ini memiliki kapasitas produksi per hari sebesar 42,3049 *pack*/hari, untuk 1 *pack* adalah sebanyak 1,6 kg maka kapasitas produksi per hari adalah 67.6878 kg/hari. Jam kerja efektif 7 jam/hari untuk hari Senin-Jumat dan 5 jam/hari untuk hari sabtu serta 1 bulan adalah 4 minggu atau 24 hari dengan jumlah pekerja 11 orang, maka didapatkan kapasitas produksi per bulan adalah 1547,15 kg/bulan.

$$\text{Waktu normal} = \bar{x} \times \text{performance rating} \quad (4)$$

$$\text{Waktu standar} = Wn \times \frac{1}{1-\text{allowance}} \quad (5)$$

$$\text{Kapasitas produksi per hari} = \frac{1}{ws} \times \text{jam kerja} \times \text{jumlah pekerja} \quad (6)$$

Tabel 1 Data *allowance*

Elemen Kegiatan	Pengamatan hari ke-	Jenis <i>allowance</i>			Total (menit)
		<i>Personal allowance</i> (menit)	<i>Fatigue allowance</i> (menit)	<i>Delay allowance</i> (menit)	
Pengambilan benang	1	0	0	0	0
	2	0	1	0	1
	3	0	1	0	1
Pencampuran warna	1	1	0	0	1
	2	1	0	0	1
	3	1	0	0	1
Penyusunan benang	1	0	2	0	2
	2	0	1	0	1
	3	0	2	0	2
Pewarnaan	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
Pemerasan	1	0	2	0	2
	2	0	2	0	2
	3	0	3	0	3
Penguraian	1	0	1	0	1
	2	0	2	0	2
	3	1	1	0	2
Peletakan benang pada stasiun cuci	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0

Perbaikan metode kerja dilakukan dengan mengefektif dan mengefisienkan metode kerja pada beberapa proses. Seperti pada proses set-up awal mesin (menyalakan mesin pemanasan air 30 menit lebih awal), pencampuran warna (Tabel 2), penyusunan benang (Tabel 3), pewarnaan (Tabel 4), pemerasan (Tabel 5) dan penguraian (Tabel 6). Selain itu metode kerja usulan juga meminimalisasi *idle* pada saat menunggu warna meresap pada proses pewarnaan dengan elemen-elemen kerja lainnya. Dengan metode kerja usulan didapatkan penghematan waktu standar dari metode awal 6552,34 detik/*pack* menjadi 5717,31 detik/*pack* (12,74%).

Tabel 2 Perbandingan proses pencampuran warna awal dan usulan

Elemen proses	Total waktu (menit)	
	Awal	Usulan

mengembalikan wadah	B4	0.13	0
---------------------	----	------	---

Tabel 3 Perbandingan proses penyusunan benang awal dan usulan

Elemen proses		Total waktu (menit)	
		Awal	Usulan
memasukkan benang pada bamboo	C2	1.87	2.36

Tabel 4 Perbandingan proses pewarnaan awal dan usulan

Elemen proses		Total waktu (menit)	
		Awal	Usulan
menunggu warna meresap	<i>IDLE</i>	80.21	80.00

Tabel 5 Perbandingan proses pemerasan awal dan usulan

Elemen proses			Total waktu (menit)
Pemerasan (awal)	menguras bak warna	E1	0.02
	meletakkan benang pada tiang peras	E2	0.62
	memeras benang	E3	3.12
Pemerasan (usulan)	menguras bak warna	E1	0.02
	meletakkan benang pada meja sementara	E2	0.23
	meletakkan benang pada tiang peras	E3	0.62
	memeras benang	E4	3.12

Tabel 6 Perbandingan proses penguraian awal dan usulan

Elemen proses		Total waktu (menit)	
		Awal	Usulan
mengurai benang	F1	5.03	4.48
memasukkan benang pada bambu	C2	1.87	2.36
TOTAL		6.90	6.83

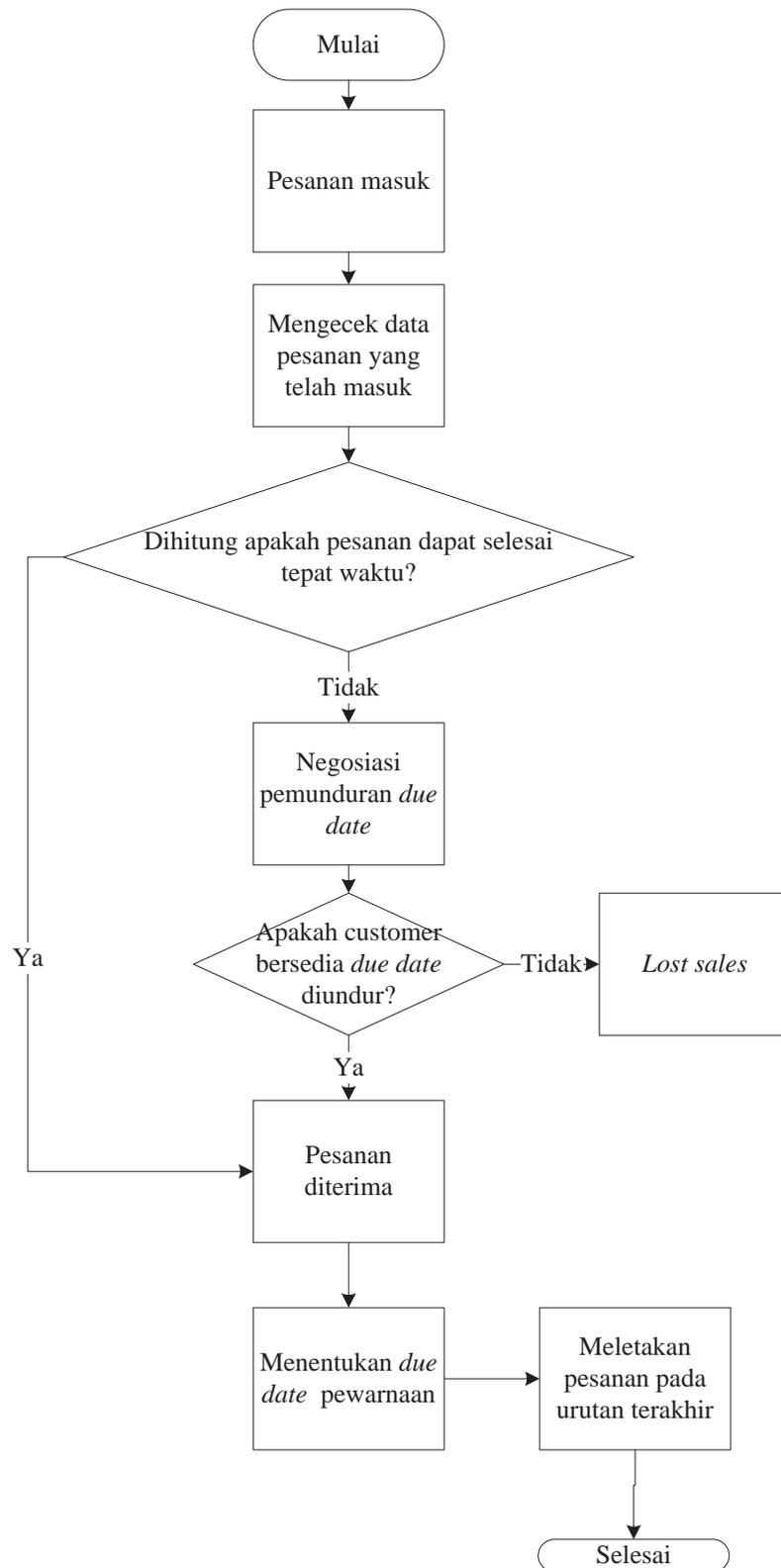
Waktu standar digunakan untuk menghitung kapasitas produksi per hari menggunakan rumus 6, maka didapatkan hasil 51,4602 *pack*/hari atau 82,34 kg/hari. Jam kerja efektif 7,5 jam (Senin-Jumat) dan 5,5 jam (Sabtu), didapatkan kapasitas produksi per bulan mengalami peningkatan sebesar 21.8% (awal 1547,15 kg/bulan menjadi 1887,42 kg/bulan).

Sistem kerja usulan adalah dengan membagi pekerja pada stasiun-stasiun kerja. Pada sistem kerja ini, setiap proses dihitung waktu normal dan waktu standarnya sendiri-sendiri, kemudian berdasarkan waktu standar tersebut dibagilah elemen kerja pada stasiun-stasiun kerja (Tabel 7). Dari total waktu standar masing-masing stasiun, maka dapat dihitung kapasitas produksi per hari stasiun kerja tersebut dan dikalikan dengan jumlah pekerja pada stasiun tersebut. Untuk sistem produksi ini, kapasitas produksi per hari adalah dilihat dari stasiun yang memiliki kapasitas terkecil. Kapasitas produksi terkecil pada sistem kerja ini adalah pada stasiun 2 yaitu proses pewarnaan dengan kapasitas produksi per hari adalah 43,76 *pack*/hari. Kapasitas produksi per bulan dengan jam kerja efektif 7,5 jam (Senin-Jumat) dan 5,5 jam (Sabtu) maka hasilnya adalah 1587,04 kg/ bulan. Kapasitas produksi tertinggi adalah dengan sistem kerja awal perusahaan (masing-masing pekerja mengerjakan seluruh rangkaian proses pewarnaan) dan dikombinasikan dengan metode kerja usulan, hasilnya adalah 1887,42 kg/bulan.

Tabel 7 Pembagian stasiun kerja

Proses	Ws (detik)	Jumlah Pekerja	Stasiun	Total Ws (detik)
Pengambilan benang	49.20	1 orang	1	298.07
Pencampuran warna	65.86			
Penyusunan benang	183.02			
Pewarnaan	5552.45	9 orang	2	5552.45
Pemerasaan	253.52	1 orang	3	579.88
Penguraian	304.11			
Peletakan benang pada stasiun cuci	22.25			

Penjadwalan awal perusahaan menggunakan metode penjadwalan FCFS (*first come first served*) sehingga jika ada pesanan yang memiliki *due date* lebih cepat maka kemungkinan besar akan terjadi keterlambatan pemenuhan pesanan atau *lost sales*. *Flowchart* penjadwalan awal perusahaan dapat dilihat pada Gambar 1.



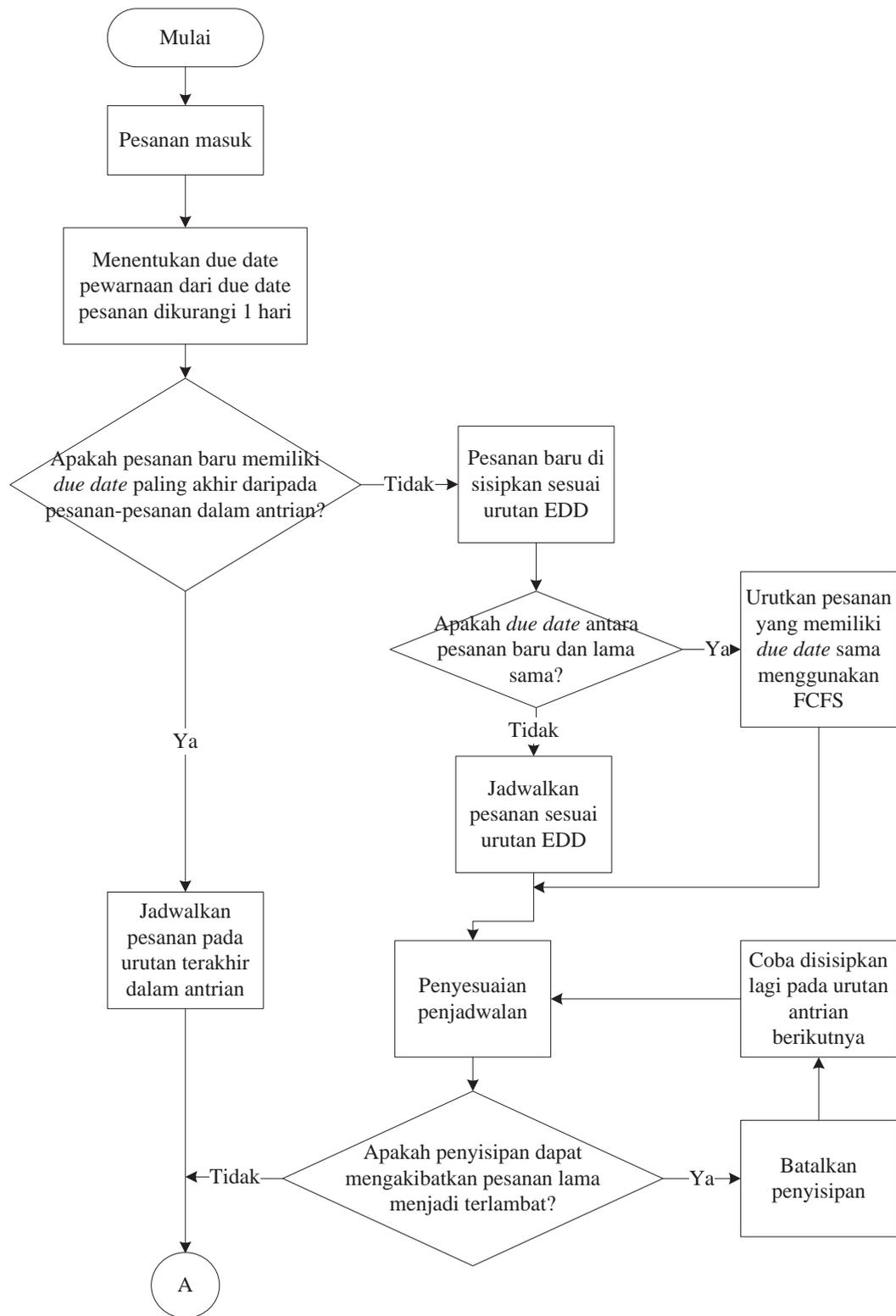
Gambar 1 Flowchart penjadwalan awal perusahaan

Penjadwalan pewarnaan awal dengan metode kerja awal, kapasitas dari metode kerja awal perusahaan terbagi 2 yaitu kapasitas pada hari Senin sampai dengan Jumat adalah 67,69 kg/hari, sedangkan kapasitas pada hari Sabtu adalah 48,35 kg/hari.

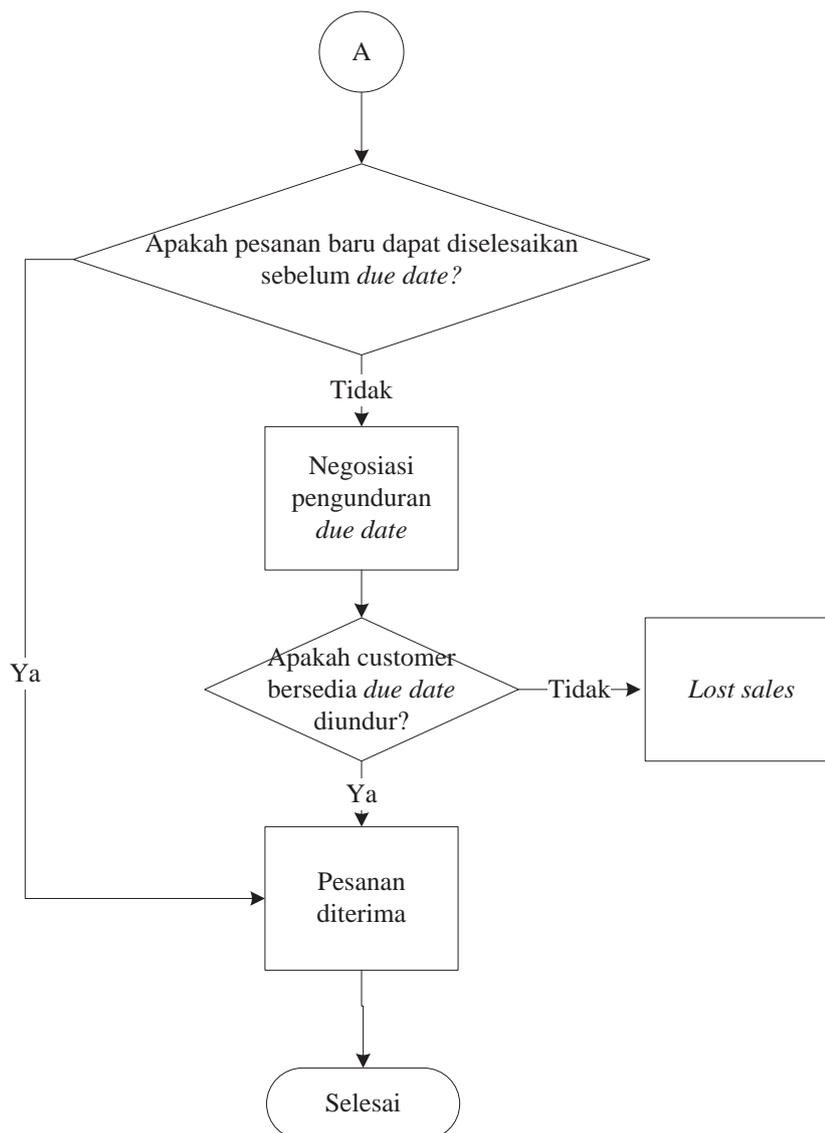
Penjadwalan pewarnaan awal dengan metode kerja usulan, kapasitas dari metode kerja usulan perusahaan terbagi 2 yaitu kapasitas pada hari Senin sampai dengan Jumat adalah 82,34 kg/hari, sedangkan kapasitas pada hari Sabtu adalah 60,17 kg/hari. Penjadwalan ini coba diterapkan pada bulan Juni 2016 karena pada bulan ini permintaan mencapai puncak tertingginya dibandingkan bulan-bulan sebelumnya.

Metode penjadwalan usulan yaitu menggunakan metode EDD dan dikombinasikan dengan FCFS jika terdapat due date yang sama. metode penjadwalan EDD dikombinasikan dengan FCFS digunakan dalam penelitian ini karena dari penjadwalan awal perusahaan terlihat adanya beberapa kali keterlambatan bahkan *lost sales* dikarenakan pengurutan pengerjaan berdasarkan tanggal masuknya pesanan, sedangkan ada beberapa pesanan yang *due date* nya cukup singkat yang seharusnya bisa disisipkan namun jangan sampai pesanan yang telah masuk terlebih dahulu menjadi terlambat oleh karena itu metode EDD dikombinasikan dengan FCFS. *Flowchart* penjadwalan usulan ini dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun metode yang digunakan pada penjadwalan usulan ini adalah:

1. Metode EDD (*Earliest Due Date*) metode ini dilakukan dengan cara mengurutkan pesanan yang datang berdasarkan *due date* paling awal agar dapat mengurangi jumlah pesanan terlambat/mengurangi waktu keterlambatan maksimum (*maximum lateness*). Untuk setiap pesanan baru yang memiliki *due date* singkat maka akan disisipkan pada antrian pengerjaan pesanan yang memiliki *due date* lebih panjang.
2. Metode FCFS (*First Come First Served*) metode ini digunakan saat mengurutkan pesanan menggunakan metode EDD namun terdapat pesanan dengan *due date* yang sama, maka pesanan yang akan dikerjakan duluan adalah yang memiliki tanggal masuk pesanan paling awal.



Gambar 2 Flowchart penjadwalan usulan



Gambar 2 *Flowchart* penjadwalan usulan (lanjutan)

Penjadwalan pewarnaan usulan dengan metode kerja awal perusahaan menggunakan metode kerja yang dipakai PT. Bintang Apollo selama ini, kapasitas dari metode kerja awal perusahaan terbagi 2 yaitu kapasitas pada hari Senin sampai dengan Jumat adalah 67,69 kg/hari, sedangkan kapasitas pada hari Sabtu adalah 48,35 kg/hari.

Penjadwalan pewarnaan usulan dengan metode kerja usulan, kapasitas dari metode kerja usulan ini terbagi 2 yaitu kapasitas pada hari Senin sampai dengan Jumat adalah 82,34 kg/hari, sedangkan kapasitas pada hari Sabtu adalah 60,17 kg/hari.

Perbandingan antara ke-empat penjadwalan pewarnaan tersebut manakah yang memiliki persentase jumlah hari lembur, pesanan terlambat, hari keterlambatan, serta *lost sales* yang terminim. Perbandingan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Persentase perbandingan antar penjadwalan

Penjadwalan	Hari lembur	Pesanan terlambat	Hari terlambat	<i>Lost sales</i>
Awal dengan metode kerja awal	17,24%	15%	10,34%	13,04%
Awal dengan metode kerja usulan	0%	4,34%	3,7%	0%
Usulan dengan metode kerja awal	20,68%	0%	0%	8.69%
Usulan dengan metode kerja usulan	0%	0%	0%	0%

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa penjadwalan awal memiliki persentase paling besar, hanya pada persentase hari lembur penjadwalan usulan dengan metode kerja awal memiliki persentase yang lebih besar. Ini menandakan bahwa penjadwalan usulan telah berhasil memenuhi tujuan yaitu meminimalkan keterlambatan pemenuhan pesanan. Sedangkan penjadwalan usulan dengan metode kerja usulan terlihat dari Tabel 8 tidak terjadi *lost sales*, terlambat bahkan lembur sedikitpun. Oleh karena itu jika PT. Bintang Apollo menggunakan penjadwalan usulan dengan metode kerja usulan maka permasalahan PT. Bintang Apollo sudah dapat teratasi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan:

1. Sistem kerja awal sudah baik. Namun metode kerja pewarnaan perusahaan saat ini masih dapat lebih diefektifkan sehingga dapat dibuat metode kerja usulannya, dan hasilnya dapat meningkatkan kapasitas produksi hingga 340,28 kg atau 21.8% dari kapasitas produksi awal perusahaan.
2. Penjadwalan produksi awal (FCFS) tidak dapat memenuhi pesanan yang perlu cepat. Dipenjadwalan usulan (EDD dan FCFS). Penjadwalan usulan dikombinasikan dengan metode kerja usulan maka didapatkan hasil tanpa *lost sales*, keterlambatan tidak ada dan lembur juga tidak terjadi.

Saran:

1. Mendisiplinkan para pekerja untuk mengikuti metode kerja usulan yang telah diberikan.
2. Memberikan target harian untuk para pekerja sesuai dengan perhitungan kapasitas metode kerja usulan yaitu 82,34 kg pada hari biasa dan 60,17 kg pada hari sabtu.
3. Selalu mengupdate antrian penjadwalan pewarnaan setiap kali pesanan masuk sesuai dengan aturan yang telah dijelaskan pada metode penjadwalan usulan
4. Segera menghubungi konsumen jika pesanan baru tersebut tidak dapat dipenuhi untuk negosiasi perpanjangan *due date*.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Ginting, R. (2007), *Sistem Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Kusuma, H. (2009), *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Andi, Yogyakarta  
Nasution, A.H. & Prasetyawan, Y. (2008), *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Sinulingga, S. (2009), *Perencanaan & Pengendalian Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta

Sutalaksana, I.Z. (2006), *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Wignjosoebroto, S. (2003), *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, Jakarta

<http://www.kemendag.go.id/id/economic-profile/10-main-and-potential>

[commodities/10-main-commodities](#) diakses pada tanggal 2 Mei 2016