

MODEL PERBAIKAN PENJADWALAN PRODUKSI DI PT. MDS, CIKARANG - BEKASI

AN IMPROVED MODELING FOR PRODUCTION SCHEDULING IN PT. MDS, CIKARANG - BEKASI

Taufik Djatna *) dan Agus Hidayatul Rohman

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Kampus IPB Darmaga, Kotak Pos 220, Bogor 16680, Indonesia.
Email: taufikdijatna@ipb.ac.id; agus.tinipb@gmail.com.

ABSTRACT

Production scheduling is an important aspect to support the success of a manufacturing company in achieving the target of production planning and affects the implementation of the production process over a period of time. The amount of idle time in scheduling are considered less effective in the production line and detailed production scheduling becomes a problem to be solved with rearrangement of the daily activities in PT. MDS. Modeling proper scheduling is a means to help develop the daily production schedule. Preliminary research results indicate that modeling of production scheduling in PT. MDS are influenced by demand of products, stock products, number of production, downtime of machine cause of change over time, the order of production scheduling, transportation delay between machines, and working time of machine. The selection of the method of calculation in the preparation of scheduling models must be adapted to the conditions preliminary research to give solutions of scheduling problems in PT. MDS. A Critical ratio method, the next grouping of products, and re-sequencing of production process with Shortest Processing Time method is the right method to re-sequencing of scheduling models in response to a scheduling problem in PT. MDS. A Critical ratio method is useful to sort the product type, while the grouping of products and the Shortest Processing Time method useful to maximize the use of equipments as well as reducing of idle time. The results showed a decreased machine utilization of 64% to 60% and downtime of machine decreased to 5%.

Key words : utilization of machine, idle time, production sequence, critical ratio, shortest processing time, productivity

ABSTRAK

Penjadwalan produksi merupakan aspek penting penunjang keberhasilan sebuah perusahaan manufaktur dalam mencapai target produksi dan berpengaruh pula terhadap keberhasilannya melaksanakan proses produksi selama periode waktu tertentu. Banyaknya waktu menganggur dan penjadwalan yang dinilai kurang efektif di lini produksi menjadi masalah yang harus diselesaikan dengan cara penyusunan jadwal produksi harian di PT. MDS. Penyusunan model penjadwalan merupakan sarana tepat dalam membantu menyusun jadwal produksi harian. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa model penjadwalan produksi di PT. MDS dipengaruhi oleh permintaan produk, pendistribusian produk, stok produk, jumlah produksi, downtime mesin akibat waktu change over, urutan penjadwalan produksi, delay pengangkutan antar mesin, dan waktu kerja mesin. Pemilihan metode perhitungan dalam penyusunan model penjadwalan harus disesuaikan dengan kondisi penelitian pendahuluan untuk menjawab masalah penjadwalan di PT. MDS. Metode critical ratio, selanjutnya pengelompokan produk, dan pengurutan produksi kembali dengan metode Shortest Processing Time merupakan metode yang tepat dalam menyusun model penjadwalan untuk menjawab permasalahan penjadwalan di PT. MDS sesuai dengan penelitian pendahuluan. Metode critical ratio berguna untuk mengurutkan produk, sedangkan pengelompokan produk dan metode shortest processing time berguna untuk memaksimalkan penggunaan mesin serta mengurangi waktu idle. Hasil penelitian menunjukkan utilisasi mesin menurun dari 64% menjadi 60% dan downtime mesin menurun sebesar 5%.

Kata kunci: utilisasi mesin, idle time, urutan produksi, critical ratio, shortest processing time, produktifitas

PENDAHULUAN

Semakin ketatnya persaingan di industri manufaktur, menuntut perusahaan-perusahaan yang ingin bertahan untuk terus melakukan evaluasi dan perbaikan dengan perusahaannya tersebut. Salah satu aspek yang sangat menunjang keberhasilan suatu perusahaan manufaktur adalah sejauh mana perusahaan

tersebut mampu membuat penjadwalan produksi dengan sebaik mungkin. Penjadwalan produksi ini akan menunjang keberhasilan sebuah perusahaan manufaktur dalam mencapai target produksi yang sudah direncanakan. Ketercapaian target produksi akan berdampak pada keberhasilan perusahaan dalam memenuhi keinginan konsumen. Pinedo (2009) menyatakan bahwa penjadwalan merupakan bentuk

pembuatan keputusan yang dijadikan sebagai landasan di banyak industri manufaktur dan industri pelayanan. Prinsip utama dari penjadwalan ini adalah upaya pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk melakukan kegiatan perusahaan dengan maksimal sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Madura (2007) menambahkan bahwa penjadwalan merupakan suatu kegiatan pengalokasian periode waktu untuk masing-masing pekerjaan dalam proses produksi yang bermanfaat untuk menentukan jumlah produksi agar sesuai dengan rencana produksi yang telah ditetapkan pada suatu periode waktu tertentu.

Berdasarkan tinjauan tersebut terlihat bahwa ada dua hal penting berkaitan dengan penjadwalan, yaitu sumber daya dan waktu yang terbatas dalam rangka mencapai target produksi tertentu yang sudah direncanakan. Salah satu penjadwalan yang terdapat di perusahaan manufaktur adalah penjadwalan produksi, yaitu pengalokasian bahan produksi untuk diproduksi dengan mesin produksi yang ada dalam periode waktu tertentu. Penjadwalan produksi itu sendiri menurut Herjanto (2007) dimulai dengan *capacity planning* (langkah 1), diikuti dengan *aggregate planning* (langkah 2), dan diakhiri dengan *operations scheduling* (langkah 3). Hasil dari *operation scheduling* adalah *Master Production Scheduling* (MPS). MPS merupakan jadwal induk perusahaan atau acuan utama perusahaan dalam melakukan produksi. MPS harian atau penjadwalan produksi harian adalah hasil akhir dari rangkaian sistem penjadwalan yang menjadi acuan bagian produksi dalam melakukan produksi setiap harinya.

Masalah yang sering muncul dalam penjadwalan produksi harian di suatu industri manufaktur yang memproduksi banyak jenis produk adalah urutan produksi setiap jenis produk (Herjanto, 2007). Hal ini terkait dengan kapasitas mesin produksi yang ada dan jumlah produk yang harus diproduksi. Urutan produksi yang tepat akan menghasilkan jadwal produksi yang efisien artinya tidak banyak antrian pada setiap lini produksi. Di PT. MDS sendiri terjadi *downtime* mesin (waktu mesin yang terbuang) dikarenakan banyaknya jenis produk yang harus diproduksi dan setiap pergantian jenis produk pada lini produksi, mesin produksi harus dibersihkan terlebih dahulu atau dikenal dengan istilah waktu *change over*. Urutan produksi yang kurang tepat berakibat pada bertambahnya waktu buang mesin tersebut. Pembuatan model penjadwalan produksi yang akan membantu menghasilkan jadwal produksi harian merupakan langkah tepat dalam menjawab masalah tersebut. Model sendiri menurut Sarni and Vairaktarakis (2004) adalah representasi dari suatu sistem nyata dan berfungsi sebagai alat untuk menganalisis perilaku sistem yang berhubungan dengan peningkatan performansi sistem tersebut. Model penjadwalan ini harus bisa menghasilkan urutan produksi yang baik artinya bisa mengurangi waktu buang mesin. Selain itu model penjadwalan ini harus sesuai dengan kondisi perusahaan yang mendistribusikan produknya setiap hari. Pendistribusian produk setiap hari mengharuskan perusahaan menjaga persediaan produk akhirnya atau produk harus segera diproduksi jika di gudang *finish goods* sudah habis.

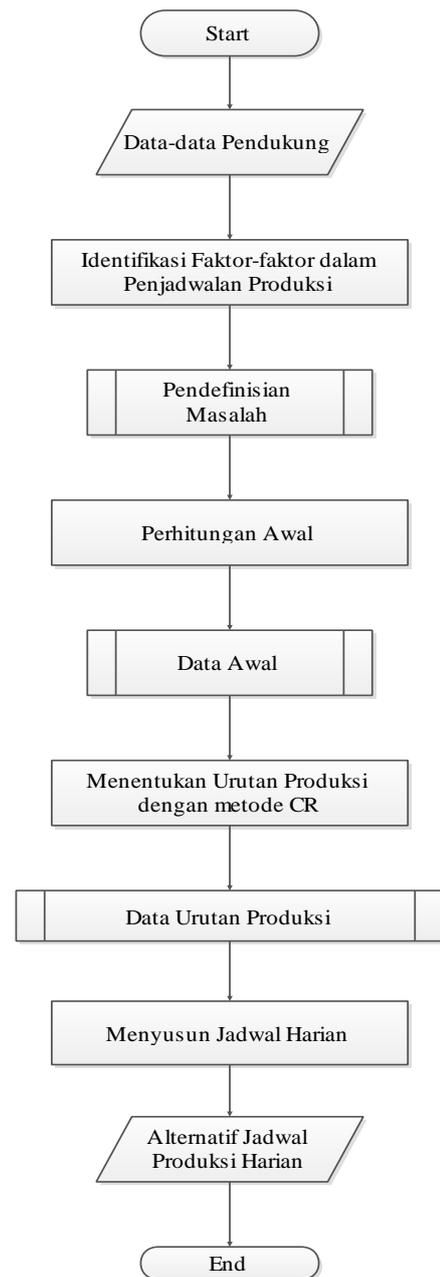
Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang terkait dengan Model Penjadwalan, mengurangi waktu buang mesin (*downtime*) dan menghasilkan penjadwalan produksi dengan waktu yang lebih efisien, meningkatkan Produktivitas dengan efektifitas Penjadwalan, dan memberikan Alternatif Jadwal Produksi Harian sesuai dengan kondisi Perusahaan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. MDS, Kawasan Industri Jababeka Bekasi. Penelitian ini dimulai pada bulan Juli 2011.

Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan pengambilan data-data yang dibutuhkan untuk pembuatan model penjadwalan produksi berupa jenis produk, data permintaan produk, waktu kerja mesin, waktu proses produksi, dan waktu *delay* antar mesin. Selanjutnya dilakukan penelitian sesuai dengan metode yang telah ditetapkan. Gambar 1 merupakan gambar metode penelitian yang digunakan.

Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul, dilakukan identifikasi permasalahan penjadwalan yang terjadi di PT. MDS. Identifikasi ini berguna dalam menetapkan metode yang digunakan dalam pembuatan model penjadwalan produksi nantinya. Selanjutnya dilakukan perhitungan awal untuk melengkapi data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan model. Perhitungan awal terdiri atas perhitungan waktu kerja mesin, perhitungan lama proses produksi, perhitungan *delay* antar mesin, dan penentuan mesin kritis produksi. Kemudian ditetapkan model penjadwalan produksi harian yang sesuai dengan identifikasi yang telah dilakukan. Model penjadwalan ini terdiri atas penyusunan urutan produksi dengan metode *critical ratio* (CR), pengelompokan produk berdasarkan waktu *change over*, pengurutan kembali dengan metode *shortest processing time* (SPT), dan penyusunan jadwal harian. Jadwal harian produksi yang dihasilkan dari model penjadwalan selanjutnya akan dibandingkan dengan jadwal harian produksi yang berlaku di PT. MDS untuk melihat sejauh mana keefektifan model yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. MDS merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan daging. Penjadwalan yang baik akan meningkatkan produktifitas perusahaan. Penjadwalan merupakan penjabaran dari *master schedule* (rencana kerja) yang dijabarkan dalam jadwal kerja harian (Hermann, 2006). Penjadwalan terdiri dari penjabaran kegiatan-kegiatan yang direncanakan dalam sebuah notasi matematika, berisikan waktu dimulainya kegiatan produksi sehingga perencanaan kebutuhan yang telah ditetapkan dapat dipenuhi tepat pada waktunya (Blazewicz et al, 2007).

Urutan pembuatan jadwal harian di PT. MDS dimulai dengan *forecasting* (perencanaan) produksi untuk lima tahun, selanjutnya perencanaan ini akan diterjemahkan dalam MPS (*Master Production Scheduling*) tahunan. MPS tahunan ini akan diterjemahkan dalam MPS bulanan dan akhirnya dibuat MPS harian atau dikenal dengan nama SPK (Surat Perintah Kerja). Penelitian dibatasi pada pembuatan jadwal harian atau SPK. Tahapan pembuatan SPK/MPS harian ini dilakukan secara langsung dengan membagi target yang ingin dicapai pada minggu tersebut kedalam urutan produksi harian. Metode ini mengakibatkan sering terjadinya penumpukan di beberapa lini produksi dan terjadi *downtime* mesin (penurunan waktu kerja mesin) yang diakibatkan oleh terjadinya *change over* (waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan mesin ketika pergantian jenis produk saat produksi). Membuat model penjadwalan merupakan upaya tepat dalam membantu perusahaan dalam menghadapi masalah

tersebut. Selain itu model penjadwalan ini akan membantu perusahaan dalam menghasilkan SPK terbaik.

Master Production Scheduling atau MPS merupakan rencana produksi (jadwal induk) yang akan dilakukan oleh perusahaan. MPS memberikan informasi jumlah produk yang harus diproduksi pada waktu tersebut dan kapan produk tersebut harus selesai diproduksi. Terdapat dua jenis MPS, yaitu MPS bulanan dan MPS mingguan. MPS bulanan merupakan jadwal produksi yang akan dilakukan selama satu bulan, sedangkan MPS mingguan merupakan jadwal produksi yang akan dilakukan perusahaan selama satu minggu. MPS mingguan ini merupakan panduan dalam pembuatan SPK (Surat Perintah Kerja), SPK merupakan panduan departemen produksi untuk melakukan produksi setiap harinya. Rencana produksi ini digunakan sebuah perusahaan untuk menghindari terjadinya *penalty*. *Penalty* akan terjadi apabila keterlambatan terjadi (Bedworth et al, 1982). Untuk menghasilkan penjadwalan yang baik, maka sebuah perusahaan biasanya melakukan pendekatan model.

Schroeder (1992) mengemukakan model penjadwalan harus dapat menentukan kapasitas yang diperlukan, waktu dimulainya kegiatan, waktu pengiriman produk dan seberapa besar ketepatan perencanaan dan realisasinya. Solusi yang diperoleh dari model tergantung pada validasi model dalam mewakili sistem nyata. Menurut Eriyatno (2003), model didefinisikan sebagai suatu perwakilan atau abstraksi dari sebuah objek atau situasi aktual.

Analisis Pendahuluan

Sebelum dilakukannya pengembangan alternatif jadwal produksi, maka penting diadakannya analisis permasalahan yang menyebabkan terjadinya beberapa masalah yang ditemukan. Analisis pendahuluan ini juga berguna untuk menyiapkan beberapa data yang akan digunakan pada model penjadwalan produksi (William and Berry, 1977). Analisis pendahuluan dilakukan dengan melihat langsung kondisi perusahaan dan mengolah data yang didapatkan. Dari analisis pendahuluan didapatkan beberapa penyebab terjadinya masalah-masalah pada penjadwalan harian di perusahaan, yaitu permintaan produk, stok produk, jumlah produksi, *downtime* mesin, urutan penjadwalan produksi, *delay* saat pengangkutan selama produksi dari satu mesin ke mesin yang lainnya, waktu kerja mesin, dan kapasitas mesin pengemasan vakum.

Permintaan produk berpengaruh pada penjadwalan produksi ini, hal ini dikarenakan permintaan merupakan titik awal penentuan penjadwalan produksi (Carlier, 2004). Rencana produksi dibuat berdasarkan data permintaan yang ada, begitupun pengalokasian sumber daya didasarkan pada data permintaan yang ada. Stok produk merupakan banyaknya produk yang terdapat di gudang produk (*finish goods*). Stok produk ini berpengaruh pada penjadwalan produksi karena aktual produksi harian merupakan pengurangan permintaan produk dengan stok produk yang tersedia di gudang bahan baku. Data permintaan dan stok produk ini berpengaruh besar pada penentuan urutan produksi pada pengembangan alternatif jadwal produksi. *Downtime*

mesin merupakan waktu buang mesin atau waktu yang digunakan oleh mesin tidak untuk memproduksi produk. *Downtime* mesin terdiri atas waktu persiapan dan pembersihan akhir produksi dan waktu yang digunakan untuk membersihkan mesin saat terjadi pengalihan produksi *item* produk yang berbeda. Kondisi ini sangat berpengaruh pada penjadwalan ten dan menjadi alasan utama dikembangkannya model penjadwalan untuk menghasilkan alternatif jadwal harian.

Waktu kerja mesin merupakan waktu yang digunakan oleh mesin untuk melakukan proses produksi pada *item* produk tertentu (Hanna, 2001). Waktu kerja mesin sangat berpengaruh pada proses penjadwalan produk. Waktu *delay* mesin merupakan waktu yang digunakan untuk memindahkan bahan/produk dari satu mesin ke mesin produksi lainnya saat proses produksi berlangsung, terjadinya waktu *delay* mesin ini disebabkan proses produksi yang bersifat *batch*. Tahapan berikutnya pada perhitungan awal ini adalah penentuan mesin kritis produksi atau mesin yang memiliki waktu proses paling lama. Penentuan mesin kritis produksi ini sangat berguna dalam menyusun alternatif jadwal harian nantinya Penentuan mesin kritis berguna dalam penyusunan jadwal mingguan untuk menghasilkan alternatif jadwal mingguan (SPK) yang merupakan hasil akhir dari model penjadwalan (Kusuma 2001). Mesin kritis produksi ini menjadi tolak ukur disusunnya jadwal produksi harian, sehingga di mesin inilah penggunaan metode SPT (*Shortest Processing Time*) berlaku dalam penyusunan jadwal harian. Simulasi perhitungan dilakukan pada salah satu kelompok *item* produk yang akan diproduksi dan hasilnya dapat dilihat di Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa mesin yang memiliki waktu proses produksi paling lama atau mesin kritis produksi adalah mesin pengemasan vakum.

Tabel 1. Data Waktu Kerja Mesin

Mesin/Peralatan	Simulasi Waktu Kerja (menit)
Mixer	174
Filler	580
Oven	744
Aging	744
Cutter	104
Vakum	1292

Masalah-masalah yang terdapat dalam penjadwalan produksi ini merupakan faktor yang digunakan untuk penetapan metode perhitungan dalam model penjadwalan produksi. Dikarenakan produk didistribusikan setiap hari maka metode *critical ratio* (CR) merupakan metode yang dipilih untuk penyusunan awal produksi. Pengelompokan dan penyusunan kembali urutan produksi merupakan metode berikutnya yang digunakan dalam model penjadwalan produksi. Output dari model penjadwalan ini adalah alternatif jadwal produksi harian. Untuk menghitung efektifitas model penjadwalan, alternatif penjadwalan yang dihasilkan oleh model penjadwalan dibandingkan

dengan jadwal produksi yang telah ada. Adapun pembuatan jadwal produksi harian yang biasa digunakan di PT. MDS adalah dengan membagi target produksi mingguan (MPS mingguan).

Tahapan Perhitungan Model

Adapun tahapan perhitungan model penjadwalan produksi pada penelitian ini terdiri atas :

1. Menentukan jumlah waktu kerja mesin satu periode (per-minggu)

Waktu kerja mesin selama satu periode (per-minggu) yaitu waktu kerja mesin yang tersedia selama satu periode tersebut dikalikan dengan waktu yang tersedia selama satu hari kerja. Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Jam Kerja/periode} = (\text{Jumlah hari} - 2 \text{ hari}) \times 21 \text{ jam} + 15 \text{ jam} \dots\dots\dots(1)$$

Jumlah hari merupakan total hari kerja selama seminggu. Dua hari terdiri atas hari minggu yang tidak digunakan untuk produksi dan hari sabtu yang waktu produksinya hanya 15 jam. Sedangkan waktu produksi pada hari biasa selama 21 jam. Hasil perhitungan ini menghasilkan bahwa waktu kerja mesin dalam satu periode terdiri atas 120 jam atau 7200 menit.

2. Menentukan rencana produksi masing-masing produk

Jumlah rencana produksi merupakan jumlah produk yang harus diproduksi pada periode tertentu. Jumlah rencana produksi setiap jenis produk merupakan jumlah yang harus diproduksi (berdasarkan rencana produksi mingguan) dikurangi stok gudang produk ditambah buffer stock (15% dari rencana produksi mingguan). Untuk rencana produksi yang tidak utuh dalam satu *batch*, maka berlaku pembulatan keatas. Pembulatan ini berlaku untuk menghindari kekurangan produk. Untuk memudahkan proses perhitungan, maka digunakan rumus-rumus konversi satuan berupa :

$$\text{Jumlah produk (pcs)} = P \cdot Q \cdot R \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan : P : jumlah produksi (karton)
 Q : isi per karton (*pack*/karton)
 R : isi per *pack* (*pcs*/*pack*)

3. Menghitung dan menyusun urutan produksi berdasarkan nilai *critical ratio* (CR)

Metode CR (*critical ratio*) merupakan metode penyusunan jadwal produksi yang digunakan karena metode ini yang paling tepat digunakan perusahaan terkait ketidak pastian permintaan dan pengiriman produk yang setiap hari dilakukan (William et al. 1975). Untuk menyusun jadwal harian dengan menggunakan metode CR, terlebih dahulu dimasukan data-data konversi satuan, data stok produk, dan data permintaan produk dari MPS mingguan. Selanjutnya setiap *item* akan dihitung nilai CR-nya dengan

membandingkan data permintaan dan data stok gudang item tersebut. Adapun rumus perhitungan CR adalah :

$$CR (\%) = \frac{\text{stok produk (karton)}}{\text{jumlah permintaan (karton)}} \times 100\% \dots(3)$$

Setelah diketahui nilai CR masing-masing *item* produk, *item* produk tersebut disusun berdasarkan nilai CR tadi. Produk yang memiliki nilai CR

terendah akan didahulukan untuk diproduksi, sebaliknya produk yang memiliki nilai CR lebih tinggi akan diakhirkan untuk diproduksi. Produk dengan nilai CR kecil artinya produk tersebut tersedia sedikit di gudang produk (*finish goods*), oleh sebab itu produk ini harus diproduksi terlebih dahulu untuk menjaga gudang produk tetap tersedia cukup untuk di distribusikan. Simulasi perhitungan nilai CR dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Simulasi perhitungan Nilai CR

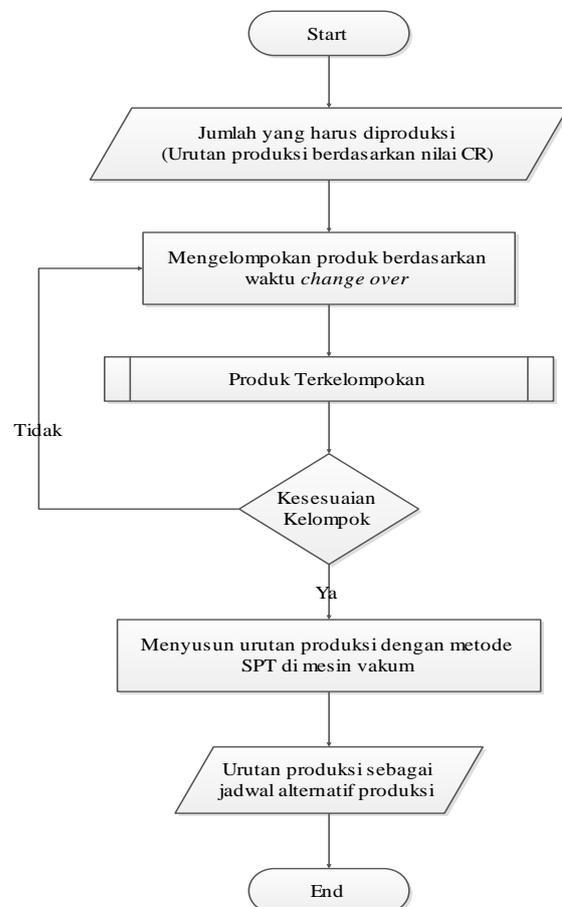
Jenis Produk	Jumlah Permintaan (karton)	Jumlah yang Harus Diproduksi (karton)	Jumlah yang Harus Diproduksi (pcs)	Nilai CR (%)	Urutan Produksi
SS A 12 pcs	6	1	375	258	1
SS B 3 pcs	0	1	300	2400	6
SS C 6 pcs	2	1	120	1680	3
MB 15 pcs	0	1	135	4050	5
MB 30 pcs	1	1	210	2100	4
CB 10 pcs	2	1	600	1104	2

Dari Tabel 2 terlihat bagaimana proses perhitungan nilai CR. Setelah diketahui jumlah permintaan (karton), kemudian dihitung jumlah produk yang harus diproduksi dengan mengurangkan jumlah permintaan dengan jumlah stok gudang produk jadi. Selanjutnya nilai CR dihitung dengan rumus perhitungan nilai CR dan produk diurutkan berdasarkan nilai CR terkecil. Urutan produksi yang dihasilkan dari perhitungan nilai CR ini akan menjadi masukan (input) pada perhitungan model penjadwalan kedua, yaitu penyusunan jadwal harian.

4. Penyusunan Alternatif Jadwal Produksi Harian

Setelah urutan produk disusun dengan baik menggunakan metode CR, selanjutnya dibuat alternatif penjadwalan produksi harian dengan menggunakan metode SPT (*shortest processing time*) dan mesin kritis sebagai acuannya adalah mesin pengemasan vakum. Sebelum dilakukan penyusunan alternatif penjadwalan produksi, terlebih dahulu data produksi yang sudah disusun dengan metode CR tadi dikonversi kedalam bentuk *batch*.

Selanjutnya data hasil pengurutan dengan metode CR akan dikelompokkan kembali sesuai dengan waktu *change over*. Waktu *change over* adalah waktu yang digunakan untuk membersihkan mesin karena diproduksi *item* produk yang berbeda. *Change over* akan terjadi jika *item* produk yang akan diproduksi berubah dari *item* sebelumnya atau item produk yang sama akan tetapi bahan dagingnya berbeda. Penentuan urutan golongan didasarkan pada urutan sebelumnya hasil pengurutan dengan metode CR, artinya kemungkinan besar akan terjadi pengurutan kembali urutan produksi. Gambar 2 merupakan *flowchart* (diagram alir) penyusunan jadwal produksi.



Gambar 2. Flowchart penyusunan jadwal produksi

Pengelompokkan ini menghasilkan urutan kelompok produk untuk diproduksi seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Simulasi pengelompokan Jenis Produk

Nama Golongan	Jenis Produk
Golongan A	SS A 12 pcs
	SS B 3 pcs
	SS C 6 pcs
Golongan B	MB 15 pcs
	MB 30 pcs
	CB 10 pcs
Golongan C	BB 10 pcs
	BB 5 pcs
	BS 15 pcs
Golongan D	CS 15 pcs
	CC 50 pcs
Golongan E	CB 15 pcs
	SA A12 pcs
	SA B 3 pcs
	SA C 24 pcs
Golongan F	SA D 6 pcs
	SS a 25 pcs
	SS b 30 pcs
	SS c 15 pcs
Golongan G	SS d 30 pcs
	BSS K 50 pcs
	BSS B 50 pcs
	BS K 50 pcs

Pengelompokan terbaik terjadi saat produk benar-benar terkelompokan berdasarkan jenis dan bahan produk tersebut (Zhang et al, 2011). Oleh sebab itu, setelah dikelompokan akan dilihat apakah pengelompokan tersebut merupakan pengelompokan terbaik. Jika pengelompokan dinilai

baik, maka proses dilanjutkan dengan penyusunan kembali urutan produksi pada setiap kelompok yang disusun berdasarkan waktu *change over* produk tadi. Pengurutan dilakukan hanya pada kelompok produk saja, sehingga tidak berpengaruh pada urutan produk secara keseluruhan. Metode pengurutan pada tahap ini menggunakan metode SPT dan dilakukan pada mesin vakum. SPT merupakan metode pengurutan berdasarkan banyaknya waktu yang diperlukan untuk memprosesnya; pekerjaan yang terpendek dijadwalkan pertama, dan pekerjaan yang terpanjang dijadwalkan terakhir (Herjanto, 2007). Proses SPT ini menyusun produk berdasarkan waktu proses terpendek produk tersebut, sehingga produk yang memiliki waktu proses yang lebih cepat akan didahulukan untuk diproduksi. Urutan produksi yang disusun berdasarkan metode SPT ini merupakan urutan produksi yang akan dieksekusi atau sebagai jadwal alternatif produksi harian.

Perbandingan antara Penjadwalan Lama dengan Alternatif Penjadwalan Produksi

Model penjadwalan produksi pada penelitian ini menghasilkan alternatif jadwal produksi bagi PT. MDS. Untuk melihat keefektifan model penjadwalan ini dilakukan perhitungan yang membandingkan alternatif penjadwalan produksi dengan jadwal produksi sebelumnya. Tabel 4 merupakan data perbandingan perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan target produksi antara alternatif penjadwalan produksi dengan jadwal produksi sebelumnya.

Tabel 4. Data Perbandingan Penjadwalan

Ukuran	Hasil Perhitungan		Data Perusahaan	
	Menit	Jam	Menit	jam
Total Waktu	7200	120	7200	120
Aging	1800	30	1800	30
Waktu Efektif	5400	90	5400	90
Waktu Terpakai	2511	42	2803	47
Sisa	2889	48	2597	43
Utilisasi Mesin	60%		64%	
<i>Downtime</i> Mesin	6%		11%	
Presentase sisa	35%		25%	

Simulasi yang digunakan pada Tabel 4 adalah membandingkan waktu penyelesaian target produksi minggu pertama pada bulan juli 2011. Dari tabel tersebut terlihat bahwa waktu produksi yang digunakan untuk mencapai target pada minggu pertama bulan juli 2011 pada penjadwalan produksi lama adalah 2803 menit, sedangkan untuk alternatif penjadwalan produksi sebesar 2511 menit. Penyelesaian produksi yang lebih cepat ini disebabkan oleh *downtime* mesin yang menurun. Apabila terjadi pengurangan waktu terbuang (*downtime* mesin) pada suatu proses produksi, maka proses produksi tersebut akan semakin cepat untuk diselesaikan (William et al, 1975).

Penurunan yang terjadi pada *downtime* mesin ini sebesar 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa alternatif penjadwalan produksi menghasilkan jadwal produksi

yang lebih efisien dibandingkan jadwal produksi sebelumnya. Hasil ini juga berpengaruh pada penurunan utilisasi mesin sebesar 4% yang artinya bahwa semakin banyak *item* produk untuk diproduksi pada periode ini. Hasil ini berpengaruh pula pada waktu penyelesaian di periode tersebut. Apabila dihitung penyelesaian proses produksi pada jadwal sebelumnya dengan menggunakan data minggu pertama bulan Juli 2011 adalah selesai pada kamis (*shift* 2 menit ke-243), maka alternatif penjadwalan produksi dapat menghasilkan jadwal produksi yang bisa menyelesaikan periode tersebut pada hari kamis (*shift* 2 menit ke-51). Hasil ini menunjukkan adanya waktu sekitar 192 menit yang bisa digunakan untuk memproduksi *item* produk lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Faktor-faktor yang mempengaruhi pada penjadwalan ini adalah permintaan produk, stok produk, jumlah produksi, *downtime* mesin terutama untuk kasus *change over*, urutan penjadwalan produksi, *delay* saat pengangkutan dari satu mesin ke mesin lainnya, waktu kerja mesin itu sendiri, dan kapasitas mesin pengemasan. Penjadwalan yang dihasilkan memiliki waktu proses yang lebih efisien, terlihat dari sisa jam kerja yang mengalami peningkatan sebesar 10%.

Penjadwalan ini menghasilkan jadwal produksi yang lebih produktif. Hal ini terlihat dari utilisasi mesin menurun dari 64% menjadi 60%. Selain itu, dihasilkan alternatif jadwal produksi dengan produktivitas yang lebih baik.

Saran

Susunan *item* produk dalam penjadwalan produksi dan pengelompokan jenis produk hendaknya lebih diperhatikan, karena susunan yang baik akan mengurangi *downtime* mesin. Perbaikan jadwal produksi, hendaknya terus dikembangkan untuk menghasilkan jadwal produksi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bedworth D and Bailey J. 1982. *Integrated Production Control System Management, Analysis, Design*. New York: John Wiley and Son Inc.
- Blazewicz J, Ecker K, Pesch E, Schmidt G, Weglarz J. 2007. *Handbook of Scheduling from Theory to Applications*. USA: Springer Science+Business Media, Inc.
- Carlier J, Peridy L, Pinson E, Rivreau D. 2004. "Elimination Rules for Job-Shop Scheduling Problem", dalam Leung J (ed.), *Handbook of Scheduling Algorithms, Models, and Performances Analysis*. USA: CRC Press.
- Eriyatno. 2003. *Ilmu Sistem Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*. Bogor: IPB Press.
- Hanna D and Newman W. 2001. *Integrated Operation Management Adding Value For Customers*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Herjanto E. 2007. *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi 2*. Jakarta: PT Graindo.
- Hermann JW. 2006. "Decision-Making Systems in Production Scheduling", dalam Hermann JW (ed.), *Handbook of Production Scheduling*. USA: Springer Science+Business Media, Inc.
- Kusuma H. 2001. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: ANDI.
- Madura JT. 2007. *Pengantar Bisnis Edisi 4*. Jakarta: Salemba Empat.
- Machfud. 1999. *Diktat Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Bogor: Departemen Teknologi industri Pertanian Fateta IPB.
- Pinedo ML. 2009. *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*. New York: Springer.
- Sarni S and Vairaktarakis J. 2004. "The Master-Slave Scheduling Model", dalam Leung J (ed.),

Handbook of Scheduling Algorithms, Models, and Performances Analysis. USA: CRC Press.

Schroeder RG. 1992. *Operations Management*. New York: The MacGraw-Hill Companies.

William L, Berry, Rao L. 1975. Critical ratio scheduling: an experimental analysis. *J Management Science* 22 (2): 23-34.

Zhang X, Yan G, Huang W, Tang G. 2011. Single-machine scheduling problems with time and position dependent processing times. *J Management Science*. 186 (3): 345-356.