

PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI PADA PAVABAKERY DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SCHEDULING*

Trio Yonathan Teja Kusuma

Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta 55281, Telp. +62-274-512474, +62-274-589621 Fax. +62-274-586117
E-mail: Trio.yonathan@gmail.com

Abstrak

Roti yang sempurna adalah roti yang melalui proses produksi secara terstruktur, dalam artian memenuhi standar. Dalam proses produksi terdapat bahan – bahan yang baik pula untuk menjaga kualitas roti tersebut, dalam hal ini operator juga berperan penting karena kemampuan operator dalam pembuatan roti juga menentukan kualitas output dari roti tersebut. Penelitian dilakukan pada perusahaan PAVABakery. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan masalah penjadwalan pada proses produksi yang ada pada perusahaan PAVABakery dengan objek penelitian tertentu dan dengan menggunakan data yang telah didapatkan pada proses observasi tersebut dengan menggunakan metode scheduling. Penelitian ini akan melakukan perbandingan metode yaitu Shortest Processing Time, FCFS (First Come First Serve), Slack, Early Due Date, Moore, Longest Processing Time, dan Critical Ratio. Pengolahan data menggunakan aplikasi POM for Windows sebagai alternatif guna membantu pengambilan keputusan. Setelah dilakukan proses pengolahan data dan analisis hasil yang didapatkan adalah dengan menggunakan metode Shortest Processing Time (SPT) pada scheduling didapatkan hasil yang paling optimal dari metode scheduling lainnya dengan data sebagai berikut total flow timenya adalah 39068,34 dengan total waktu produksi adalah 13938,31, total job work (processing) time since start adalah 39068,34, completing time nya adalah 39068,34 dan average nya adalah 7813,67, jumlah total late nya adalah 0 dan average nya adalah 0. Dan nilai average # job in system (since start) adalah 2,8 dan nilai utilization (since start) nya adalah 0,36. urutan pekerjaan yaitu Roti kecil, Semis Spesial, Roti Sobek Biasa, Roti Sobek Spesial, dan Pisang Cokelat. Setelah ditemukan metode yang paling optimal berdasarkan data yang ada, diharapkan penelitian ini dapat membantu untuk meningkatkan produktifitas roti dan menjaga kualitas dari roti tersebut.

Kata Kunci: *Scheduling, Shortest Processing Time, FCFS (First Come First Serve), Slack, Early Due Date, Moore, Longest Processing Time, Critical Ratio*

PENDAHULUAN

Roti yang sempurna adalah roti yang melalui proses produksi secara terstruktur, dalam artian memenuhi standar. Dalam proses produksi terdapat bahan – bahan yang baik pula untuk menjaga kualitas roti tersebut, dalam hal ini operator juga berperan penting karena kemampuan operator dalam pembuatan roti juga menentukan kualitas output dari roti tersebut. Namun, para operator juga memiliki target yang harus dipenuhi. Agar dapat mengefisienkan waktu, maka perlu diketahui produk roti mana yang terlebih dahulu perlu diproduksi.

Seringkali perusahaan-perusahaan roti tidak dapat memenuhi *demand* atau permintaan dari konsumen yang disebabkan karena adanya keterlambatan produksi. Walaupun kemudian dapat terpenuhi karyawan perlu untuk dilemburkan. Hal ini menyebabkan perusahaan kehilangan potensi meningkatkan profit bahkan jika terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan bertambahnya *cost* dan menyebabkan kerugian. Untuk dapat menyelesaikan masalah ini perlu dilakukan penjadwalan ulang tentang roti mana yang perlu untuk diproduksi terlebih dahulu agar waktu produksi menjadi lebih singkat.

Berdasar pada masalah diatas kemudian diambil data yang perlu untuk melakukan penjadwalan ulang proses produksi. Karena urutan proses produksi yang tidak tepat akan menyebabkan waktu produksi yang terlalu lama. Sebaliknya, urutan proses produksi yang

tepat akan menghasilkan waktu yang lebih singkat sehingga karyawan tidak perlu untuk dilemburkan dan permintaan roti dapat terpenuhi.

METODE

Metode yang digunakan untuk melakukan pengolahan data adalah *Shrtest Processing Time, FCFS (First Come First Serve), Slack, Early Due Date, Moore, Longest Processing Time, dan Critical Ratio*.

STUDI PUSTAKA

Penjadwalan adalah kegiatan pengalokasian sumber-sumber atau mesin-mesinyang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. (Baker,1974). Penjadwalan produksi adalah suatu kegiatan memasukkan sejumlah produk yang telah direncanakan ke dalam proses pengerjaannya (John EBiegel,1992). Penjadwalan adalah proses pengurutan pembuatan produk secara menyeluruh pada beberapa mesin (Conway,et,al,1967). Penjadwalan juga didefinisikan sebagai rencana pengaturan urutan kerja serta pengalokasian sumber, baik waktu maupun fasilitas untuk setiap operasi yang harus diselesaikan (Vollman,1998). Dari beberapa definisi yang telah disebutkan maka dapat ditarik satu definisi “Penjadwalan adalah suatu kegiatan perancangan berupa pengalokasian sumber daya baik mesin maupun tenaga kerja untuk menjalankan sekumpulan tugas sesuai prosesnya dalam jangka waktu tertentu”.

Input Sistem Penjadwalan Pekerjaan

Pekerjaan-pekerjaan yang berupa alokasi kapasitas untuk *order-order*, penugasan prioritas *job*, dan pengendalian jadwal produksi membutuhkan informasi terperinci, dimana informasi-informasi tersebut akan menyatakan *input* dari sistem penjadwalan. Pada bagian ini, kita harus menentukan kebutuhan-kebutuhan kapasitas dari *order-order* yang dijadwalkan dalam hal macam dan jumlah sumber daya yang digunakan. Untuk produk-produk tertentu, informasi ini bisa diperoleh dari lembar kerja operasi (berisi ketrampilan dan peralatan yang dibutuhkan). Kualitas dari keputusan-keputusan penjadwalan sangat dipengaruhi oleh ketepatan estimasi input-input diatas. Oleh karena itu, pemeliharaan catatan terbaru tentang status tenaga kerja dan peralatan yang tersedia, dan perubahan kebutuhan kapasitas yang diakibatkan perubahan disain produk / proses menjadi sangat penting.

Output Sistem Penjadwalan Pekerjaan

Untuk memastikan bahwa suatu aliran kerja yang lancar akan melalui tahapan produksi, maka sistem penjadwalan harus membentuk aktifitas-aktifitas *output* sebagai berikut :

1. Pembebanan (Loading)
Pembebanan melibatkan penyesuaian kebutuhan kapasitas untuk *order-order* yang diterima atau diperkirakan dengan kapasitas yang tersedia. Pembebanan dilakukan dengan menugaskan *order-order* pada fasilitas-fasilitas, operator-operator, dan peralatan tertentu.
2. Pengurutan (*Squencing*)
Pengurutan ini merupakan penugasan tentang *order-order* manayang diprioritaskan untuk diproses dahulu bila suatu fasilitas harus memproses banyak *job*.
3. Prioritas *Job (Dispatching)*. *Dispatching* merupakan prioritas kerja tentang *job-job* mana yang diseleksi dan diprioritaskan untuk diproses.
4. Pengendalian Kinerja Penjadwalan, dilakukan dengan :
 - a. Meninjau kembali status *order-order* pada saat melalui sistem tertentu.
 - b. Mengatur kembali urutan-urutannya.

5. *Up-dating* Jadwal

Dilakukan sebagai *refleksi* kondisi operasi yang terjadi dengan merevisi prioritas-prioritas.

Metode-Metode Dalam Penjadwalan

Terdapat beberapa metode dalam melakukan penjadwalan antara lain:

- **SPT (*Shortest Processing Time*)**
Metode ini merupakan metode dengan cara *job* yang memiliki waktu proses terpendek akan diproses lebih dahulu dan berlanjut hingga waktu proses terlama. Aturan SPT tidak memperdulikan *due date* maupun kedatangan order baru.
- **FCFS (*First Come First Serve*)**
Metode FCFS berfokus pada *job* yang datang terlebih dahulu. Sehingga *job* yang diproses adalah *job* yang datang sesuai dengan urutan kedatangannya. Aturan ini mengabaikan faktor lain baik lama proses maupun *due date* atau pun faktor lainnya selain pada urutan kedatangan.
- **Slack**
Slack merupakan ukuran yang digunakan untuk melihat selisih waktu antara waktu proses dengan batas waktu yang telah ditetapkan. Adapun untuk urutan pekerjaan dilihat dari urutan pekerjaan dengan nilai *slack* terendah hingga tertinggi.
- **EDD (*Early Due Date*)**
Due date merupakan waktu maksimal yang dapat diterima untuk menyelesaikan pekerjaan. Dengan demikian prioritas diberikan kepada *job-job* yang memiliki batas waktu penyerahan paling awal.
- **Moore**
Kriteria dari penjadwalan ini adalah untuk meminimasi jumlah *job* yang terlambat $n/1/N_i/$. Adapun langkah – langkahnya adalah sebagai berikut :
 1. Urutkan *job* berdasarkan EDD
 2. Hitung jumlah *job* yang terlambat
 3. Apakah jumlah *job* yang terlambat < 1 jika ya maka penjadwalan selesai
 4. Jika tidak identifikasi *job* yang terlambat pertama kali dan beri simbol i^*
 5. Identifikasikan t_1 maksimum dari *job* 1 pada urutan EDD sampai dengan *job* i^* dan beri simbol i^{**}
 6. Kesampingkan *job* i^{**} dari EDD (pindahkan ke urutan EDD terakhir)
 7. kemudian kembali ke langkah No.2
- **LPT (*Longest Processing Time*)**
Sama halnya dengan SPT, metode LPT tidak memperdulikan *due date* maupun kedatangan order baru. Namun yang membedakannya dengan SPT adalah metode ini merupakan metode dengan cara *job* yang memiliki waktu proses terlama akan diproses lebih dahulu dan berlanjut hingga waktu proses tersingkat.
- **CR (*Critical Ratio*)**
Pengurutan jadwal produksi dengan metode *critical ratio* yaitu pengurutan pekerjaan dilakukan dengan menghitung waktu sisa sampai dengan batas waktu pengerjaannya.

Tujuan Penjadwalan

Adapun menurut Bedworth (1987) tujuan dari aktivitas penjadwalan adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan penggunaan sumberdaya atau mengurangi waktu tunggu, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitas dapat meningkat.
- Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumberdaya yang masih ada masih mengerjakan tugas lain. Teori Baker mengatakan bahwa antrian yang mengurangi rata-rata waktu alir akan mengurangi rata-rata persediaan barang setengah jadi.

- Mengurangi beberapa kelambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimasi *cost* (biaya kelambatan).
- Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.

Ukuran Keberhasilan Penjadwalan

Sebagaimana tujuan yang telah disebutkan, penjadwalan yang berhasil dapat diukur dengan melihat hasil penjadwalan itu sendiri. Adapun ukuran keberhasilan dari penjadwalan khususnya penjadwalan *job shop* adalah meminimasi kriteria-kriteria keberhasilan sebagai berikut:

1. Rata-rata waktu alir (*Flow Time*)
2. *Makespan*, yaitu total waktu proses yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kumpulan job
3. Rata-rata kelambatan (*Mean Tardiness*)
4. Jumlah *job* yang terlambat
5. Jumlah mesin yang menganggur
6. Jumlah persediaan

OBJEK PENELITIAN

Observasi ini dilakukan pada perusahaan pembuatan roti dengan nama PAVAbakery yang terletak di daerah Klaten, Jawa Tengah. Tujuan penelitian ini mendatangi perusahaan tersebut adalah untuk menyelesaikan masalah penjadwalan pada proses produksi untuk meningkatkan produksi dan kualitas roti.

PENGUMPULAN DATA

Dalam pengolahan data penelitian ini menggunakan aplikasi POM for Windows sebagai alternatif guna membantu pengambilan keputusan dari beberapa metode *Scheduling*, sehingga akan ditemukan hasil yang optimal. Data yang penelitian ini gunakan berjumlah 5 (lima) data yaitu roti sobek spesial, roti sobek biasa, semir spesial, pisang cokelat, dan roti kecil. Sehingga pengumpulan data dapat disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Data Produksi Roti pada Perusahaan PAVAbakery

	<i>Data Received</i>	<i>Production Time</i>	<i>Due Date</i>
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400
Roti Sobek biasa	0	2429.98	32400
Semir Special	0	2423.27	32400
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400
Roti Kecil	0	2417.38	32400

Data Received 0 pada semua produk karena proses produksi pada perusahaan tersebut dimulai dari awal, *Production Time* didapatkan dari pengamatan dengan bantuan *Stopwatch* dengan satuan waktu detik, dan *due date* didapatkan dari lamanya durasi waktu kerja karyawan yaitu pada pukul 07:30 - 16.30 (5 jam) dengan satuan waktu detik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengolahan data dengan metode yang digunakan untuk melakukan *scheduling* adalah menggunakan metode *one machine (priority rules)* sebagai berikut.

Hasil Pengolahan Data

1. Penjadwalan dengan Metode SPT (*Shortest Processing Time*)

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode SPT (*Shortest Processing Time*)

(untitled) Solution							
	Date received	Production time	Due Date	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	fourth	10601.35	10601.35	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	third	7270.64	7270.64	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	second	4840.65	4840.65	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	fifth	13938.31	13938.31	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	first	2417.38	2417.38	0
TOTAL		13938.31			39068.34	39068.34	0
AVERAGE					7813.67	7813.67	0
Total job work (processing) time since start					39068.34		
Average # jobs in system (since start)	2.8						
Utilization (since start)	.36						

Berdasarkan pada Tabel *Job Scheduling Results* Metode *Shortest Processing Time* (SPT), dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production time* nya adalah 3330,71, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 10601,35, *Completion time* nya adalah 10601,35 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production time* nya adalah 2429,98, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 7270,64, *Completion time* nya adalah 7270,64 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production time* nya adalah 2423,27, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 4840,65, *Completion time* nya adalah 4840,65 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Cokelat nilai *Production time* nya adalah 3336,96, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938,31, *Completion time* nya adalah 13938,31 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production time* nya adalah 2417,38, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 2417,38, *Completion time* nya adalah 2417,38, dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah *Total Production time* adalah 13938,31, *Total Flow time* adalah 39068,34, *Average Flow time* nya adalah 7813,67 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 39068,34, *Total Completion time* nya adalah 39068,34 dan *Average Completion time* nya adalah 7813,67, jumlah total *Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 2,8 dan nilai *Utilization (since start)* nya adalah 0,36.



Gambar 1. *Gantt Chart* Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode SPT (*shortest processing time*)

Berdasarkan pada *Gantt Chart* Metode *Shortest Processing Time* (SPT) dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Roti Kecil dengan waktu 2417,382, kemudian lanjut ke Semir Spesial waktunya menjadi 4840,65, lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 7270,636, lanjut ke Roti Sobek Spesial waktunya menjadi 10601,35, dan lanjut ke Pisang Cokelat waktu akhirnya menjadi 13938,31.

2. Penjadwalan dengan Metode FCFS (*First Come First Serve*)

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode FCFS (*First Come First Serve*)

(untitled) Solution							
	Date received	Production time	Due Date	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	first	3330.71	3330.71	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	second	5760.7	5760.7	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	third	8183.97	8183.97	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	fourth	11520.93	11520.93	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	fifth	13938.31	13938.31	0
TOTAL		13938.31			42734.62	42734.62	0
AVERAGE					8546.92	8546.92	0
Total job work (processing) time since start					42734.62		
Average # jobs in system (since start)	3.07						
Utilization (since start)	.33						

Berdasarkan pada Tabel *Job Scheduling Results* Metode *First Come First Serve* (FCFS), dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production Time* nya adalah 3330,71, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 3330,71, *Completion time* nya adalah 3330,71 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production Time* nya adalah 2429,98, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 5760,7, *Completion time* nya adalah 5760,7 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production Time* nya adalah 2423,27, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 8183,97, *Completion time* nya adalah 8183,97 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Cokelat nilai *Production Time* nya adalah 3336,96, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 11520,93, *Completion time* nya adalah 11520,93 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production Time* nya adalah 2417,38, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938,31, *Completion time* nya adalah 13938,31, dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah total *Production time* adalah 13938,31, *Total Flow time* adalah 42734,62, *Average Flow time* nya adalah 8546,92 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 42734,62, *Total Completion time* nya adalah 42734,62 dan *Average Completion time* nya adalah 8546,92, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,07 dan nilai *Utilization (since start)* nya adalah 0,33.



Gambar 2. Gantt Chart Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode FCFS (*First Come First Serve*)

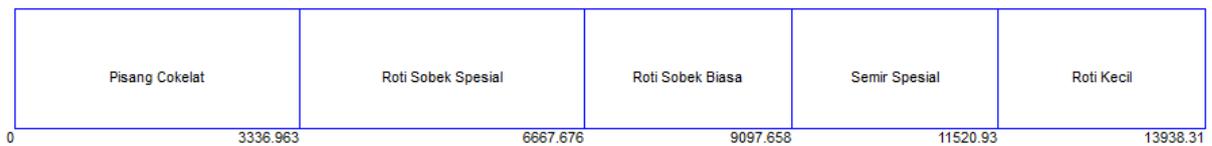
Berdasarkan pada *Gantt Chart* Metode *First Come First Serve* (FCFS) dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Roti Sobek Spesial dengan waktu 3330,713, kemudian lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 5760,695, lanjut ke Semir Spesial waktunya menjadi 8183,967, lanjut ke Pisang Cokelat waktunya menjadi 11520,93, dan lanjut ke Roti Kecil waktu akhirnya menjadi 13938,31.

3. Penjadwalan dengan Metode Slack

Tabel 4. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode Slack

(untitled) Solution								
	Date received	Production time	Due Date	Slack	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	29069.29	second	6667.68	6667.68	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	29970.02	third	9097.66	9097.66	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	29976.73	fourth	11520.93	11520.93	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	29063.04	first	3336.96	3336.96	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	29982.62	fifth	13938.31	13938.31	0
TOTAL		13938.31				44561.54	44561.54	0
AVERAGE						8912.31	8912.31	0
Total job work (processing) time since start						44561.54		
Average # jobs in system (since start)	3.2							
Utilization (since start)	.31							

Berdasarkan pada Tabel *Job Scheduling Results* Metode *Slack*, dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production time* nya adalah 3330,71, *Due Date* nya adalah 32400, *Slack* nya adalah 29069,29 *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 6667,68, *Completion time* nya adalah 6667,68 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production time* nya adalah 2429,98, *Due Date* nya adalah 32400 *Slack* nya adalah 29970,02, *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 9097,66, *Completion time* nya adalah 9097,66 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production time* nya adalah 2423,27, *due date* nya adalah 32400, *Slack* nya adalah 29976,73 *Order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 11520,93, *Completion time* nya adalah 11520,93 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Cokelat nilai *Production Time* nya adalah 3336,96, *Due Date* nya adalah 32400, *Slack* nya adalah 29063,04, *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 3336,96, *Completion time* nya adalah 3336,96 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production time* nya adalah 2417,38, *Due Date* nya adalah 32400, *Slack* nya adalah 29982,62 *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938,31, *Completion time* nya adalah 13938,31, dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah *Total Production time* adalah 13938,31, *Total Flow time* adalah 44561,54, *Average Flow time* nya adalah 8912,31 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 44561,54, *Total Completion time* nya adalah 44561,54 dan *Average Completion time* nya adalah 8912,31, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,2 dan nilai *Utilization (since start)* nya adalah 0,31.



Gambar 3. Gantt Chart Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Slack

Berdasarkan pada *Gantt Chart* Metode *Slack* dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Pisang Cokelat dengan waktu 3336,963, kemudian lanjut ke Roti Sobek Spesial waktunya menjadi 6667,676, lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 9097,658, lanjut ke Semir Spesial waktunya menjadi 11520,93, dan lanjut ke Roti Kecil waktu akhirnya menjadi 13938,31.

4. Penjadwalan dengan Metode EDD (*Earliest Due Date*)

Tabel 5. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode EDD (*Early Due Date*)

(untitled) Solution							
	Date received	Production time	Due Date	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	first	3330.71	3330.71	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	second	5760.7	5760.7	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	third	8183.97	8183.97	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	fourth	11520.93	11520.93	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	fifth	13938.31	13938.31	0
TOTAL		13938.31			42734.62	42734.62	0
AVERAGE					8546.92	8546.92	0
Total job work (processing) time since start					42734.62		
Average # jobs in system (since start)	3.07						
Utilization (since start)	.33						

Berdasarkan pada Tabel *Job Scheduling Results* Metode *Earliest Due Date* (EDD), dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production time* nya adalah 3330,71, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 3330,71, *Completion time* nya adalah 3330,71 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production time* nya adalah 2429,98, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 5760,7, *Completion time* nya adalah 5760,7 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production time* nya adalah 2423,27, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 8183,97, *Completion time* nya adalah 8183,97 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Cokelat nilai *Production time* nya adalah 3336,96, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 11520,93, *Completion time* nya adalah 11520,93 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production time* nya adalah 2417,38, *Due Date* nya adalah 32400, *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938,31, *Completion time* nya adalah 13938,31, dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah *Total Production time* adalah 13938,31, *Total Flow time* adalah 42734,62, *Average Flow time* nya adalah 8546,92 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 42734,62, *Total Completion time* nya adalah 42734,62 dan *average* nya adalah 8546,92, jumlah total *late* nya adalah 0 dan *average* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since strat)* adalah 3,07 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0,33.



Gambar 4. Gantt Chart Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode EDD (*Early Due Date*)

Berdasarkan pada *Gantt Chart* Metode *Earliest Due Date* (EDD) dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Roti Sobek Spesial dengan waktu 3330,713, kemudian lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 5760,695, lanjut ke Semir Spesial waktunya menjadi 8183,967, lanjut ke Pisang Cokelat waktunya menjadi 11520,93, dan lanjut ke Roti Kecil waktu akhirnya menjadi 13938,31.

5. Penjadwalan dengan Metode Moore

Tabel 6. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode Moore

(untitled) Solution							
	Date received	Production time	Due Date	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	first	3330.71	3330.71	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	second	5760.7	5760.7	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	third	8183.97	8183.97	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	fourth	11520.93	11520.93	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	fifth	13938.31	13938.31	0
TOTAL		13938.31			42734.62	42734.62	0
AVERAGE					8546.92	8546.92	0
Total job work (processing) time since start					42734.62		
Average # jobs in system (since start)	3.07						
Utilization (since start)	.33						

Berdasarkan pada *Job Scheduling Results* Metode Moore. dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production time* nya adalah 3330.71, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 3330.71, *Completion time* nya adalah 3330.71 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production time* nya adalah 2429.98, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 5760.7, *Completion time* nya adalah 5760.7 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production time* nya adalah 2423.27, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 8183.97, *Completion time* nya adalah 8183.97 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Coklat nilai *Production time* nya adalah 3336.96, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 11520.93, *Completion time* nya adalah 11520.93 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production time* nya adalah 2417.38, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938.31, *Completion time* nya adalah 13938.31 dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah *Total Production time* adalah 13938.31, *Total Flow time* adalah 42734.62, *Average Flow time* nya adalah 8546.92 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 42734.62, *Total Completion time* nya adalah 42734.62 dan *Average Completion time* nya adalah 8546.92, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,07 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0.33.



Gambar 5. Gantt Chart Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Moore

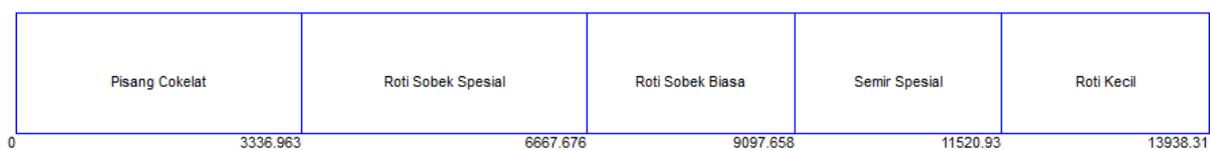
Berdasarkan pada *Grantt Chart* Metode Moore. Dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Roti Sobek Spesial dengan waktu 3330.71 kemudian lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 5760.695 lanjut ke Semis Spesial waktunya menjadi 8183.967 lanjut ke Pisang Cokelat waktunya menjadi 11520.93 dan terakhir lanjut ke Roti Kecil waktunya menjadi 13938.31.

6. Penjadwalan dengan Metode LPT (*Longest Process Time*)

Tabel 7. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode LPT (*Longest Processing Time*)

(untitled) Solution							
	Date received	Production time	Due Date	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	second	6667.68	6667.68	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	third	9097.66	9097.66	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	fourth	11520.93	11520.93	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	first	3336.96	3336.96	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	fifth	13938.31	13938.31	0
TOTAL		13938.31			44561.54	44561.54	0
AVERAGE					8912.31	8912.31	0
Total job work (processing) time since start					44561.54		
Average # jobs in system (since start)	3.2						
Utilization (since start)	.31						

Berdasarkan pada *Job Scheduling Results* Metode *Longest Processing Time* (LPT), dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production time* nya adalah 3330.71, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 6667.68, *Completion time* nya adalah 6667.68 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production time* nya adalah 2429.98, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 9097.66, *Completion time* nya adalah 9097.66 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production time* nya adalah 2423.27, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 11520.93, *Completion time* nya adalah 11520.93 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Cokelat nilai *Production time* nya adalah 3336.96, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 3336.96, *Completion time* nya adalah 3336.96 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production time* nya adalah 2417.38, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938.31, *Completion time* nya adalah 13938.31 dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah *Total Production time* adalah 13938.31, *Total Flow time* adalah 44561.54, *Average Flow time* nya adalah 8912.31 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 44561.54, *Total Completion time* nya adalah 44561.54 dan *Average Completion time* nya adalah 8912.31, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,2 dan nilai *utilization (since start)*nya adalah 0.31.



Gambar 6. Gantt Chart Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode LPT (*Longest Processing Time*)

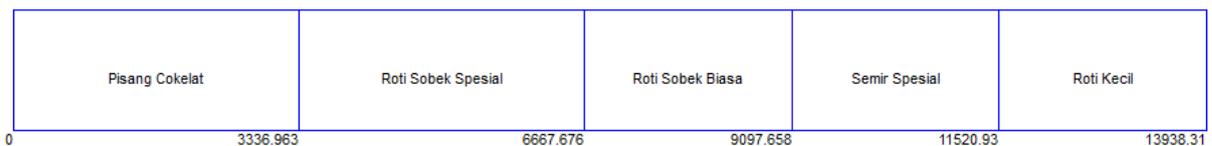
Berdasarkan pada *Grantt Chart* Metode LPT (*Longest Processing Time*) dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Pisang Cokelat dengan waktu 3336.963 kemudian lanjut ke Roti Sobek Spesial waktunya menjadi 6667.676 lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 9097.658 lanjut ke Semir Spesial waktunya menjadi 11520.93 dan terakhir lanjut ke Roti Kecil waktunya menjadi 13938.31.

7. Penjadwalan dengan Metode CR (*Critical Ratio*)

Tabel 8. Hasil Pengolahan Data Menggunakan POM Dengan Metode CR (*Critical Ratio*)

(untitled) Solution							
	Date received	Production time	Due Date	Order	Flow time	Completion time	Late
Roti Sobek Spesial	0	3330.71	32400	second	6667.68	6667.68	0
Roti Sobek Biasa	0	2429.98	32400	third	9097.66	9097.66	0
Semir Spesial	0	2423.27	32400	fourth	11520.93	11520.93	0
Pisang Cokelat	0	3336.96	32400	first	3336.96	3336.96	0
Roti Kecil	0	2417.38	32400	fifth	13938.31	13938.31	0
TOTAL		13938.31			44561.54	44561.54	0
AVERAGE					8912.31	8912.31	0
Total job work (processing) time since start					44561.54		
Average # jobs in system (since start)	3.2						
Utilization (since start)	.31						

Berdasarkan pada *Job Scheduling Results* Metode *Critical Ratio* (CR), dapat diketahui bahwa terdapat 5 jenis produk yaitu Roti Sobek Spesial nilai *Production time* nya adalah 3330.71, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *second*, *Flow time* adalah 6667.68, *Completion time* nya adalah 6667.68 dan *Late* nya adalah 0. Roti Sobek Biasa nilai *Production time* nya adalah 2429.98, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *third*, *Flow time* adalah 9097.66, *Completion time* nya adalah 9097.66 dan *Late* nya adalah 0. Semir Spesial nilai *Production time* nya adalah 2423.27, *Due Date* nya adalah 32400 *order* nya adalah *fourth*, *Flow time* adalah 11520.93, *Completion time* nya adalah 11520.93 dan *Late* nya adalah 0. Pisang Cokelat nilai *Production time* nya adalah 3336.96, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *first*, *Flow time* adalah 3336.96, *Completion time* nya adalah 3336.96 dan *Late* nya adalah 0. Roti Kecil nilai *Production time* nya adalah 2417.38, *Due Date* nya adalah 32400 *Order* nya adalah *fifth*, *Flow time* adalah 13938.31, *Completion time* nya adalah 13938.31 dan *Late* nya adalah 0. Sehingga jumlah *Total Production time* adalah 13938.31, *Total Flow time* adalah 44561.54, *Average Flow time* nya adalah 8912.31 dan *Total job work (processing) time since start* adalah 44561.54, *Completion time* nya adalah 44561.54 dan *Average Completion time* nya adalah 8912.31, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,2 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0.31.



Gambar 7. *Gantt Chart* Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode CR (*Critical Ratio*)

Berdasarkan pada *Grantt Chart* Metode CR (*Critical Ratio*) dapat diketahui bahwa yang pertama diproses adalah Pisang Cokelat dengan waktu 3336.963 kemudian lanjut ke Roti Sobek Spesial waktunya menjadi 6667.676 lanjut ke Roti Sobek Biasa waktunya menjadi 9097.658 lanjut ke Semir Spesial waktunya menjadi 11520.93 dan terakhir lanjut ke Roti Kecil waktunya menjadi 13938.31.

PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan data diperoleh hasil sebagai berikut: menggunakan metode SPT (*shortest processing time*) *Total Flow time* nya adalah 39068.34 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 39068,34, *Total Completion time* nya adalah 39068,34 dan *Average Completion time* nya adalah 7813,67,

jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 2,8 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0,36. Urutan pekerjaan yaitu Roti kecil, Semis Spesial, Roti Sobek Biasa, Roti Sobek Spesial, dan Pisang Cokelat.

Dengan menggunakan metode FCFS (*first come first serve*) *Total Flow timenya* adalah 42734.62 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 42734,62, *Total Completion time* nya adalah 42734,62 dan *Average Completion time* nya adalah 8546,92, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,07 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0,33. Urutan pekerjaan yaitu Roti Sobek Spesial, Roti Sobek Biasa, Semir Spesial, Pisang Cokelat, Roti Kecil.

Dengan menggunakan metode Slack, *Total Flow time* nya adalah 44561.54 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 44561,54, *Total Completion time* nya adalah 44561,54 dan *Average Completion time* nya adalah 8912,31, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,2 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0,31. Urutan pekerjaan yaitu Pisang Cokelat, Roti Sobek Spesial, Roti Sobek biasa, Semir Spesial, Roti kecil.

Dengan menggunakan metode EDD (*early due date*) *Total Flow time* nya adalah 42734.62 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 42734,62, *Total Completion time* nya adalah 42734,62 dan *Average Completion time* nya adalah 8546,92, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,07 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0,33. Urutan pekerjaan yaitu Roti Sobek Spesial, Roti Sobek Biasa, Semir Spesial, Pisang Cokelat, Roti Kecil.

Dengan menggunakan metode Moore *Total Flow time* nya adalah 42734.62 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 42734,62, *Total Completion time* nya adalah 42734,62 dan *Average Completion time* nya adalah 8546,92, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,07 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0,33. Urutan pekerjaan yaitu Roti Sobek Spesial, Roti Sobek Biasa, Semir Spesial, Pisang Cokelat, Roti Kecil.

Dengan menggunakan metode LPT (*longest processing time*) *Total Flow time* nya adalah 44561.54 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 44561.54, *Total Completion time* nya adalah 44561.54 dan *Average Completion time* nya adalah 8912.31, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,2 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0.31. Urutan pekerjaan yaitu Pisang Cokelat, Roti Sobek Spesial, Roti Sobek Biasa, Semir Spesial, Roti Kecil.

Dengan menggunakan metode CR (*Critical Ratio*) *Total Flow time* nya adalah 44561.54 dengan total waktu produksi adalah 13938.31, *Total job work (processing) time since start* adalah 44561.54, *Total Completing time* nya adalah 44561.54 dan *Average Completing time* nya adalah 8912.31, jumlah *Total Late* nya adalah 0 dan *Average Late* nya adalah 0. Dan nilai *Average # job in system (since start)* adalah 3,2 dan nilai *Utilization (since start)*nya adalah 0.31. Urutan pekerjaan yaitu Pisang Cokelat, Roti Sobek Spesial, Roti Sobek Biasa, Semir Spesial, Roti Kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan demikian dapat diketahui bahwa metode yang terbaik untuk digunakan dalam penjadwalan pembuatan roti adalah metode SPT (*shortest processing time*) karena memiliki *Total Flow time* yang lebih singkat dibandingkan dengan enam metode lainnya yaitu sebesar

39068.34 detik. Dengan didapatkannya hasil yang optimal pada *scheduling*, penelitian ini menyarankan untuk menggunakan metode SPT (*shortest processing time*) karena lebih efektif dalam meningkatkan proses produksi roti pada perusahaan PAVABakery.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S.1993.*Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Baker, K. R. *Introducing to Sequencing and Scheduling*. New York: John Wiley and Sons Inc., 1974.
- Bedworth, D. D., dan Bailey, J. E. *Integrated Production Control System*. New York: John Wiley and Sons, 1987.
- Biegel, J. E.1992.*Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif*. Yogyakarta: Akademia Pressindo.
- Heizer, J dan Render, B.2005.*Operations Management*.Jakarta: Selemba Empat.
- Herjanto, E.1997.*Manajemen produksi dan Operasi*. Jakarta:PT Gramedia
- Kusuma, Hendra. 2009. *Manajemen Produksi*. Penerbi Andi : Yogyakarta
- Lindawati. 2003.*Perencanaan bahan baku di CV. Solindo Tama*. Surabaya: Universitas Kristen Petra
- Nasution, Arman Hakim, dan Yudha Prasetyawan. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.
- Prasetya, Yudha. *Perencanaan dan & Pengendalian Produksi*. 2008: Yogyakarta

