

PENJADWALAN PRODUKSI PERCETAKAN DENGAN METODE *SHORTEST JOB FIRST* UNTUK OPTIMALISASI WAKTU PROSES PRODUKSI STUDI KASUS CV. SYAUQI PRESS

Teguh Julianto

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UDINUS

Plelen, Gringsing - Batang, 51281, 082225622163

E-mail : teguhjuliantojr@gmail.com

Abstrak

Penjadwalan produksi memiliki tiga sumber daya utama yaitu: sumber daya manusia, waktu dan mesin. Sumber daya yang ada dialokasikan dengan sumber daya mesin untuk menyelesaikan semua pekerjaan dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada. Proses produksi cetak di CV. Syauqi Press belum menggunakan metode penjadwalan yang terstruktur. Plat cetak yang datang bersamaan di pagi hari dikerjakan tanpa memperhatikan jumlah dan lamanya waktu pengerjaan order. Dengan metode ini tidak menguntungkan bagi order dengan waktu proses pendek karena harus menunggu order dengan waktu proses panjang sehingga proses pengerjaan order kecil yang seharusnya lebih cepat menjadi lebih lama. Hal ini menyebabkan waktu proses produksi di perusahaan tersebut kurang optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan penjadwalan baru dengan metode shortest job first (SJF). Langkah-langkah penjadwalan produksi cetak dengan metode ini dimulai dengan menghitung waktu proses cetak, kemudian mengurutkan waktu proses cetak dari yang kecil ke besar. Metode ini dipilih karena memiliki waktu rata-rata tunggu paling kecil yaitu dengan memindahkan job yang pendek ke depan job yang panjang. Dengan penjadwalan produksi tersebut diharapkan dapat meningkatkan optimalisasi waktu proses produksi sehingga dapat meningkatkan pelayanan terhadap konsumen dengan pengerjaan order yang lebih cepat.

Kata Kunci: *Penjadwalan, Penjadwalan produksi, Shortest Job First, SJF*

Abstract

Production scheduling have three main resources: human resources, time and machine. The existing resources allocated to the machine's resources to complete all the work taking into consideration the existing limitations. Print production process in CV. Syauqi Press has not used a structured scheduling method. Print plates which come together in the morning is done without regard to the amount and length of time the work order. By this method are not favourable for the order with short processing time because of the pending order with the long processing time so that small order handling processs should be faster for longer. This led to the production process in the company is less than optimal. Based on these problems required a new scheduling method of shortest job first (SJF). Steps of the print production scheduling by this method starts by computing the time a print process, then sort the print processing time from small to large. This method was chosen because it had an average waiting time of most small i.e. by moving the job short of a long job ahead. By scheduling the production expected to increase processing time optimization of production so as to increase consumer services with the work orders more quickly.

Keywords: *Scheduling, Production Scheduling, Shortest Job First, SJF*

1. PENDAHULUAN

Media promosi sangatlah berguna bagi sebuah perusahaan sebagai sarana untuk memperkenalkan diri kepada para calon konsumen. Memperkenalkan profil perusahaan, jenis bisnis yang dijalankan, produk atau jasa yang dihasilkan, maupun sebagai sarana menarik minat konsumen dengan memperlihatkan semua kelebihan yang dimiliki oleh perusahaan tersebut.

CV. Syauqi Press adalah perusahaan yang bergerak dibidang percetakan atau offset dan penerbit. Sistem penjadwalan di CV. Syauqi Press saat ini menggunakan aturan *First Come First Serve* (FCFS). Dengan metode ini belum menunjukkan hasil yang optimal. Pada aturan FCFS, tidak mempersoalkan singkat atau lamanya waktu proses. Order yang datang bersamaan dikerjakan melalui antrian tanpa menggunakan aturan penjadwalan. Dengan model penjadwalan seperti ini sering tidak menguntungkan bagi order yang membutuhkan waktu proses yang pendek karena apabila order tersebut berada dibelakang order besar dengan pengerjaan yang lama maka akan mengakibatkan waktu menganggur yang lama sebelum masuk proses cetak dan finishing.

Akibatnya sering terjadi penumpukan antrian cetak yang berakibat pada keterlambatan penyelesaian atau lamanya waktu pengerjaan. Sehingga Realisasi pengerjaan order tidak sesuai dengan *due date* yang dijanjikan. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan sebuah metode penjadwalan baru untuk membantu menentukan jadwal produksi yang tepat.

Dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka penulis menyarankan penggunaan metode penjadwalan *Shortest Job First (SJF)*. Metode

penjadwalan *Shortest Job First* dipilih karena metode ini memiliki waktu rata-rata tunggu paling kecil dibanding algoritma penjadwalan yang lain dengan memindahkan job yang pendek didepan job yang panjang.

Dengan penerapan metode penjadwalan ini diharapkan mendapatkan hasil yang optimal bagi perusahaan dan bagi Pelanggan. Pengerjaan dapat dilakukan sesuai *due date* yang diberikan sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap kinerja perusahaan.

2. PENJADWALAN PRODUKSI

Penjadwalan produksi dapat didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber daya dan mesin yang ada untuk menyelesaikan semua pekerjaan dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada. Pada saat merencanakan suatu jadwal produksi, ketersediaan sumber daya yang dimiliki harus dipertimbangkan dengan baik [1].

Sumber daya yang dibutuhkan dalam proses penjadwalan produksi ada 3 macam yaitu sumber daya manusia, waktu dan mesin [2].

a. Sumber daya manusia

Tenaga kerja manusia adalah segala kegiatan jasmani manusia yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa maupun faedah suatu barang. Tenaga kerja manusia berperan sebagai *eksekutor* dalam proses produksi baik proses produksi manual maupun dengan menjalankan mesin.

b. Waktu

Waktu adalah sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi. Berapa lama dan kapan waktu proses produksi akan dilaksanakan.

c. Mesin

Mesin merupakan alat atau unit produksi (*resource*) yang berkaitan langsung dengan proses produksi. Mesin adalah *resource* yang digunakan untuk melakukan proses-proses produksi dari bahan mentah, setengah jadi hingga menjadi barang jadi berupa produk hasil proses produksi.

2.1 Algorithma Penjadwalan Proses

Beberapa jenis algorithma berdasarkan penjadwalan antara lain [3] :

a. *Nonpreemptive*, menggunakan konsep :

1. FIFO (*First In First Out*) atau FCFS (*First Come First Serve*)
2. SJF (*Shortest Job First*)
3. HRN (*Highest Ratio Next*)
4. MFQ (*Multiple Feedback Queues*)

b. *Preemptive*, menggunakan konsep :

1. RR (*Round Robin*)
2. SRF (*Shortest Remaining First*)
3. PS (*Priority Schedulling*)
4. GS (*Guaranteed Schedulling*)

2.1.1 Algorithma Penjadwalan Shortest job first (SJF)

Algoritma *Shortest Job First Scheduling* mengasumsikan waktu jalan proses sampai selesai sudah diketahui sebelumnya. Pengukuran waktu kerja pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran waktu kerja melibatkan semua variable yang dibutuhkan dalam mendapatkan perhitungan satuan waktu [4].

Waktu Jalan proses produksi order dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{(\text{Jumlah} \times \text{warna} \times \text{kecepatan mesin})}{\text{waktu setup}}$$

Mekanismenya adalah menjadwalkan proses dengan waktu jalan terpendek lebih dulu sampai selesai, sehingga memberikan efisiensi yang tinggi dan *turn around time* rendah dan penjadwalannya tak berprioritas. SJF memiliki konsep *Non-preemptive* (tidak dapat diinterrupt), job yang dipilih untuk diproses adalah job dalam *ready queue* yang memiliki burst time terkecil. Tidak diperbolehkan proses yang ada di *ready queue* untuk menggeser proses yang sedang dieksekusi meskipun proses yang baru tersebut mempunyai burst time yang lebih kecil.

Contoh Terdapat empat proses (job) yaitu A,B,C,D masing – masing waktu kedatangan sama yaitu 0, dan lama proses job berturut – turut : 8, 4, 4, 4 [4].

Tabel 1 : Contoh penjadwalan *shortest job first* jika $t = 0$

Proses	Lama Eksekusi
A	8
B	4
C	4
D	4

Maka proses pengerjaannya adalah sebagai berikut :

a. Proses berdasarkan tidak memperhatikan SJF :

8	4	4	4
A	B	C	D

Time : 0 8 12 16 20

Dengan pengerjaan job tidak memperhatikan SJF (a) maka berturut – turut waktu yang dibutuhkan untuk proses A, B, C, D adalah 8, 12, 16, 20 sehingga dapat dihitung waktu rata – rata tunggu =

$$= (8 + 12 + 16 + 20) / 4$$

$$= 56 / 4$$

$$= 14 \text{ (satuan waktu)}$$

- b. Proses berdasarkan *shortest job first*

4	4	4	8
B	C	D	A

Time : 0 4 8 12 20

Bila job yang dikerjakan dengan *shortest job first*, maka waktu yang dibutuhkan untuk proses B, C, D, A adalah 4, 8, 12, 20 dengan waktu rata – rata tunggu=

$$= (4 + 8 + 12 + 20) / 4$$

$$= 44 / 4$$

$$= 11 \text{ (satuan waktu)}$$

Berdasarkan contoh di atas algoritma *shortest job first scheduling* lebih optimal karena waktu pengerjaan job kecil lebih cepat tanpa harus antri menunggu pekerjaan job yang lebih besar sehingga dapat mengoptimalkan kinerja mesin cetak yang berakibat pada optimalnya waktu proses produksi.

3. METODE ANALISIS

Algoritma *Shortest Job First Scheduling* mengasumsikan waktu jalan proses sampai selesai diketahuisebelumnya, sehingga langkah-langkah awal analisis dimulai dengan pengolahan data order dengan tujuan mencari total waktu proses order atau *burst time* dan kemudian dilanjutkan dengan

penjadwalan berdasarkan waktu *burst time* terkecil.

1. Melengkapi atau menguraikan data order sesuai dengan variabel yang digunakan dalam metode SJF *scheduling*.
2. Membagi data order menjadi 3 (tiga) kategori berdasarkan mesin pemroses. Tingkat ketebalan atau gramatur kertas menentukan di mesin mana order atau *job* tersebut akan di eksekusi.
3. Melakukan perhitungan *burst time* atau waktu proses cetak semua order. *Burst time* dihitung berdasarkan jumlah lembar cetak (eksemplar) dikalikan dengan jumlah warna yang digunakan dikalikan dengan kecepatan proses mesin cetakan ditambahkan dengan waktu setup mesin. Rumus Perhitungan waktu cetak :

$$(\text{Jumlah cetak} \times \text{warna} \times \text{kecepatan mesin}) + \text{waktu setup mesin}$$
Burst time dihitung dengan satuan waktu detik sehingga waktu setup mesin akan dihitung dengan satuan detik.
4. Data order yang sudah dihitung diurutkan berdasarkan *burst time* atau waktu proses terkecil ke *burst time* terbesar, sesuai dengan metode *shortest job first*. Dimana Oder dengan *burst time* terkecil akan dieksekusi terlebih dahulu.
5. Menentukan start dan finish masing-masing order berdasarkan antrian. Antrian dimulai dari order dengan *burst time* terkecil ke *burst time* terbesar. Untuk order yang dikerjakan pertama memiliki waktu start pukul 08:00 yaitu waktu dimulainya jam kerja perusahaan, dan waktu start pengerjaan order kedua adalah waktu finish order pertama dan seterusnya.

4. PEMBAHASAN

Untuk mempermudah proses penjadwalan produksi, penulis membangun sebuah aplikasi penjadwalan produksi cetak yang mampu memberikan informasi antrian cetak pada tiga mesin yang beroperasi, mampu memberikan informasi timeline pengerjaan cetak order, memberikan informasi pada jam dan tanggal berapa sebuah order akan dieksekusi, mempermudah monitoring proses produksi cetak dan memberikan informasi yang mampu mempermudah dalam penentuan *due date*.

Aplikasi penjadwalan produksi ini dibangun menggunakan tools Microsoft Visual Basic 6.0 dan SQLyog Community – MySQL GUI v 10.5 sebagai tools pengolah *database* data order. Semua data order disimpan kedalam *database* penjadwalan produksi. *Database* penjadwalan produksi terdiri dari lima tabel, yaitu tabel data order, tabel temporary jadwal, tabel induk jadwal, tabel induk jadwal 2 dan tabel induk jadwal 3.

4.1 Struktur tabel

1. Tabel Data Order

Tabel 2: Tabel data order

No	Field	Tipe Data	Ket
1	Kodeorder	Varchar(20)	Pk
2	Nama order	Varchar(50)	
3	Tanggal	Date	
4	Mesin proses	Int(10)	
5	Jumlah	Int(10)	
6	Warna	Varchar(10)	
7	waktucetak	Int(5)	

Tabel data order berfungsi menampung semua data order yang diinputkan.

2. Tabel Temporary Jadwal, induk jadwal, induk jadwal 2 dan induk jadwal 3

Tabel 3: Tabel Temporary Jadwal, induk jadwal, induk jadwal 2 dan induk jadwal 3

No	Field	Tipe Data	Ket
1	No	Int(11)	Pk
2	Namaorder	Varchar(50)	
3	Tanggal masuk	Date	
4	Waktu cetak	Int(10)	
5	Tanggal start	Date	
6	Start	Int(10)	
7	finish	Int(10)	

Tabel temporary jadwal berfungsi sebagai tabel penyimpan sementara data hasil penjadwalan. Data hasil penjadwalan ditampung untuk kemudian disimpan pada tabel induk jadwal untuk penjadwalan pada mesin 1, induk jadwal 2 untuk penjadwalan pada mesin 2 dan induk jadwal 3 untuk penjadwalan pada mesin 3.

4.2 Desain Form

1. Form Menu Utama

Pada *interface* menu utama disajikan beberapa pilihan menu yaitu menu input order, antrian mesin 1, antrian mesin 2, antrian mesin 3 dan menu keluar aplikasi.



Gambar 1. Interface Menu Utama

2. Form Input Order

Form input order adalah interface sebagai sarana user untuk memasukkan data order yang akan masuk kedalam proses penjadwalan. Semua order di input kedalam database penjadwalan produksi sesuai dengan variabel-variabel yang dibutuhkan untuk proses penjadwalan. Ada beberapa variabel yang dibutuhkan untuk proses penjadwalan antara lain :

- a. Kode Order
Kode order berfungsi sebagai *primary key* pada *database* tabel data order.
- b. Tanggal Masuk
Adalah tanggal dimana order masuk kedalam proses penjadwalan.
- c. Nama Order
Nama order adalah nama pemesan dan jenis cetakan yang dipesan.
- d. Mesin Proses
Adalah penentuan di mesin mana order tersebut akan diproses. Penentuan mesin pemroses mempengaruhi perhitungan *burst time* yang berbeda karena kecepatan proses dan waktu setup mesin yang berbeda antara mesin 1, 2 dan 3.
- e. Jumlah
Merupakan jumlah lembar cetakan yang akan diproses. Jika sebuah order dicetak bolak-balik maka proses pencetakan dilakukan dua kali untuk bagian muka dan bagian belakang.
- f. Warna
Menentukan order tersebut akan dicetak dengan warna tertentu sesuai dengan desain dan kesepakatan dengan *customer* karena jumlah warna juga akan mempengaruhi harga cetak. Warna terbagi kedalam 4 jenis yaitu cyan, magenta, yellow dan black.
- g. Waktu cetak

Penghitungan waktu cetak akan muncul setelah ditekan tombol hitung waktu cetak. Rumus penghitungan waktu cetak yang digunakan pada *sourcecodevb6* menggunakan fungsi "*If...Else*" dan fungsi pembulatan bilangan. Source code penghitungan waktu cetak dapat dilihat pada lampiran 2.



Gambar 2. Interface Input Data Order

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Untuk mengoptimalkan waktu proses produksi, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang percetakan membutuhkan penjadwalan produksi yang menggunakan metode *shortest job first (SJF)*. Metode ini sangat tepat diterapkan dalam penjadwalan produksi percetakan. Metode ini memiliki waktu rata-rata tunggu paling kecil, sehingga order kecil tidak perlu menunggu proses produksi order besar.

Aplikasi penjadwalan yang menggunakan metode *shortest job first* mampu memberikan solusi pengerjaan order sehingga dapat mengoptimalkan proses produksi cetak dan memberikan informasi penjadwalan yang berguna dalam penentuan *due date*. Walaupun demikian masih terdapat beberapa kekurangan dalam pengaplikasian penjadwalan produksi ini. Ditunjukkan

dengan banyaknya batasan-batasan masalah yang ada pada penelitian ini. Hal ini disebabkan dinamisnya proses bisnis yang terjadi pada perusahaan yang bergerak dibidang jasa terutama jasa cetak. Jenis order yang bermacam-macam dengan spesifikasi yang berbeda, tuntutan kualitas tinggi dan ketepatan waktu harus disiasati dengan teliti oleh manajemen perusahaan demi menjaga kepercayaan konsumen dalam menghadapi persaingan bisnis dibidang percetakan.

5.2 Saran

Saran yang diberikan penulis kepada perusahaan adalah :

1. Meningkatkan control dan monitoring terhadap proses produksi dengan mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki dan memanfaatkan metode-metode penjadwalan produksi. Sehingga mampu mengoptimalkan waktu proses produksi, efisiensi dan efektifitas sumber daya yang berakibat pada kepuasan konsumen dan keuntungan bagi perusahaan.
2. Melakukan pelatihan penggunaan aplikasi penjadwalan produksi yang telah dibuat oleh penulis kepada bagian manajemen yang bertanggungjawab menjalankan dan mengawasi proses penjadwalan produksi.

Untuk penelitian berikutnya penulis memberikan saran berupa pengembangan aplikasi penjadwalan produksi dengan memadukan metode *shortest job first* dengan metode *dynamic priority* untuk mengatasi adanya order yang sangat mendesak atau *urgent* yang harus masuk ke dalam antrian proses cetak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nasution Arman H. (2003). *Perencanaan & Pengendalian Produksi*, Surabaya: Guna Widya.
- [2] Favhurrrozi, 2002, Sumber daya proses produksi, 23 juli 2014, [URL:http://oziekonomi.wordpress.com/materi/materi-kelas-x/faktor-faktor-produksi.html](http://oziekonomi.wordpress.com/materi/materi-kelas-x/faktor-faktor-produksi.html)
- [3] Ika, 2000, Penjadwalan Proses, 11 Juli 2014, [URL:http://kuliah.dinus.ac.id/ika/so4.html](http://kuliah.dinus.ac.id/ika/so4.html)
- [4] Niebel, B. W. 1988. *Motion and Time Study*. Irwin, Honewood, Illinois.
- [5] Nugrahanto, Yanatan, 2002, Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Produksi Dengan Kombinasi Algoritma Shortes Job First Dan Dynamic Priority scheduling:STIKOM