



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penjadwalan (*scheduling*)

Penjadwalan adalah kegiatan pengalokasian sumber-sumber atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. Penjadwalan juga didefinisikan sebagai rencana pengaturan urutan kerja serta pengalokasian sumber, baik waktu maupun fasilitas untuk setiap operasi yang harus diselesaikan. 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” (Jovan Max, 2006).

Tujuan penjadwalan, adalah sebagai berikut:

1. Menurut Baker (1974), tujuan penjadwalan umumnya adalah sebagai berikut:
 - a. Meningkatkan produktifitas mesin, yaitu dengan mengurangi waktu mesin menganggur.
 - b. Mengurangi persediaan barang setengah jadi dengan jalan mengurangi jumlah rata-rata pekerjaan yang menunggu dalam antrian suatu mesin karena mesin tersebut sibuk.
 - c. Mengurangi keterlambatan suatu pekerjaan. Setiap pekerjaan mempunyai batas waktu (*due date*) penyelesaian, jika pekerjaan tersebut diselesaikan melewati batas waktu yang ditentukan maka pekerjaan tersebut

dinyatakan terlambat. Dengan metoda penjadwalan maka keterlambatan ini dapat dikurangi, baik waktu maupun frekuensi.

2. Menurut Narasimhan (1985), penjadwalan yang baik seharusnya simpel, mudah dimengerti dan dapat dilaksanakan oleh pihak manajemen dan oleh siapapun yang menggunakannya. Aturan-aturan penjadwalan seharusnya cukup kuat tetapi mempunyai tujuan yang realistis sehingga cukup flexible untuk memecahkan masalah yang tidak terprediksi sebelumnya dan membolehkan satu perencanaan ulang.
3. Bedworth (1987) mengidentifikasi beberapa tujuan dari aktivitas penjadwalan, adalah sebagai berikut:
 - a. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggunya, sehingga total waktu proses dapat berkurang dan produktivitas dapat meningkat.
 - b. Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi sejumlah pekerjaan menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain. Teori Baker mengatakan, jika aliran kerja suatu jadwal konstan, maka antrian yang mengurangi rata-rata waktu alir akan mengurangi rata-rata persediaan barang setengah jadi.
 - c. Mengurangi beberapa kelambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimalisasi *penalty cost* (biaya kelambatan).
 - d. Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan (Eriyatno, 1999).

2.2 Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi adalah suatu kegiatan memasukkan sejumlah produk yang telah direncanakan ke dalam proses pengerjaannya. Unsur-unsur vital didalam model-model penjadwalan adalah sumber-sumber dan tugas-tugas. Sumber-sumber biasanya dikenal dengan mesin-mesin sedangkan tugas-tugas dikenal dengan job atau pekerjaan. Menurut L. Bethel dalam bukunya “*Industrial Organization and Management*” memberikan definisi penjadwalan atau *scheduling* produksi sebagai berikut :

Penjadwalan produksi merupakan proses penentuan pekerjaan yang akan dilakukan. Penjadwalan (*scheduling*) adalah suatu tahapan dari pengawasan produksi yang menetapkan pekerjaan dalam urutan-urutan yang sesuai dengan prioritasnya dan kemudian dilengkapi pelaksanaan rencana tersebut pada waktu yang tepat dengan urutan yang benar, sehingga berhubungan dengan kapan suatu pekerjaan akan dilaksanakan pada suatu bagian produksi.

2.3 Sistem Penjadwalan (*scheduling*)

Beberapa pengertian sistem yang telah didefinisikan oleh beberapa ahli dan pengamat adalah sebagai berikut.

1. Pengertian sistem menurut *Gabriel A. Almond* dan *Bingham G Powell* adalah suatu sistem memperlihatkan hubungan antara bagian dan pembatasan antar bagian tersebut dengan lingkungannya.
2. Menurut *Prof Pamudji*, pengertian sistem adalah suatu kebulatan atau keseluruhan yang kompleks atau terorganisasi. Suatu himpunan atau perpaduan dari hal-hal yang akan membentuk suatu kebulatan yang utuh.

3. Pengertian sistem menurut *Prof. Prajudi* adalah suatu jaringan dari prosedur-prosedur yang berhubungan satu sama lain menurut skema bulat yang digunakan untuk menggerakkan suatu fungsi utama dari suatu usaha atau urusan.
4. Menurut *Prof. Sumantri* pengertian sistem yaitu sekelompok bagian-bagian yang bekerja secara bersama-sama untuk melakukan suatu maksud dan tujuan. Apabila salah satu bagian rusak atau tidak dapat menjalankan tugasnya, maka tujuan yang hendak dicapai tidak akan terpenuhi, atau setidaknya sistem yang telah terbangun akan mendapatkan gangguan.
5. Pengertian sistem menurut *W.J.S Poerwadarminta* adalah Sekelompok bagian-bagian yang bekerja secara bersama untuk melakukan sesuatu maksud atau tujuan.
6. Menurut *Drs. Musanef* pengertian sistem adalah suatu sarana yang menguasai keadaan dan pekerjaan agar dalam menjalankan tugas dapat teratur. Beliau juga mendefinisikan sistem sebagai suatu tatanan dari hal-hal yang paling berkaitan dan berhubungan sehingga membentuk satu keseluruhan.

Sistem penjadwalan dapat di definisikan sebagai sekumpulan bagian-bagian yang saling bekerja sama dengan tujuan yang sama untuk mengatur susunan proses-proses atau pekerjaan-pekerjaan secara teratur (Eriyatno, 1999).

2.4 Algoritma FCFS dan SRF

Algoritma penjadwalan merupakan algoritma yang biasanya sering di gunakan untuk sistem penjadwalan yang dimana tujuan outputnya adalah sebuah daftar urut pekerjaan/proses yang harus di kerjakan pada waktu tertentu sesuai

ketentuan yang telah di buat oleh algoritma itu sendiri. Terdapat beberapa algoritma penjadwalan, diantaranya :

1. Algoritma Penjadwalan FCFS (*First Come First Serve*).
2. Algoritma Penjadwalan Shortest Job First.
3. Algoritma Penjadwalan Priority Scheduling (jadwal prioritas).
4. Algoritma Penjadwalan Round Robin.

Setiap algoritma penjadwalan diukur dari *turnaround time* dan *waiting time* untuk membandingkan performansi dengan algoritma lain. Untuk penelitian ini hanya akan diukur dan diuji dari *waiting time* nya saja karena untuk *turnaround time* nya sendiri sudah diatur oleh ketentuan dari perusahaan CV. Rajawali Jewellery Tangerang.

Adapun berikut adalah 2 jenis algoritma penjadwalan yang akan di gunakan untuk penelitian ini seperti di bawah ini :

2.4.1 Algoritma FCFS (First Come First Serve)

Algoritma FCFS adalah penjadwalan tidak berprioritas dan merupakan algoritma penjadwalan yang paling sederhana, yaitu proses-proses diberi jatah waktu proses berdasarkan waktu kedatangan. Pada saat proses mendapat jatah waktu pemroses, proses di jalankan sampai selesai.

Penilaian penjadwalan ini berdasarkan kriteria optimasi :

1. Adil, dalam arti resmi (proses yang datang terlebih dahulu akan dilayani terlebih dahulu), tetapi dinyatakan tidak adil karena proses-proses yang memerlukan waktu lama membuat proses-proses singkat menunggu. Dan proses-proses yang tidak penting dapat membuat proses-proses penting menunggu lebih lama.

2. Efisiensi, sangat efisien jika dilihat dari segi penggunaan memori dan proses penjadwalannya.
3. Waktu tanggap sangat buruk, tidak cocok untuk sistem interaktif apalagi untuk sistem yang berjalan secara *real-time*.
4. *Turnaround time* kurang baik dan *Throughput* kurang baik. FCFS jarang dipakai secara mandiri, tetapi biasanya sering dikombinasikan dengan skema atau algoritma lainnya.
5. Baik untuk sistem batch yang sangat jarang berinteraksi dengan pemakai.
Contoh : aplikasi analisis numerik, maupun pembuatan tabel.
6. Kurang baik untuk sistem interaktif, karena tidak memberi waktu tanggap yang baik.
7. Tidak dapat di pakai untuk sistem *real-time (real-time applications)* (Yudho, 2013).

Contoh :

Terdapat 3 proses seperti pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Tabel jumlah proses pada algoritma FCFS

Proses	Burst Time
P1	23
P2	6
P3	6

Hitung AWT(Average Waiting Time) menggunakan algoritma FCFS.

Maka *gant chart* kedatangan proses adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tabel kedatangan proses pada algoritma FCFS

P1	P2	P3	
0	23	29	35

Sehingga waktu tunggu untuk tiap-tiap proses terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Tabel waktu tunggu setiap proses pada algoritma FCFS

Proses	Waiting time (ms)
P1	0
P2	23
P3	29

$$AWT = \sum WT/P = (0+23+29)/3 = 17,3 \text{ ms.}$$

Maka didapatkan untuk *average waiting time* yang dibutuhkan adalah 17,3 ms (“Moonbase”, 1991).

2.4.2 Algoritma SRF (Shortest Remaining First)

Algoritma SRF ini adalah sebuah algoritma yang memiliki prioritas pada setiap prosesnya. Pada SRF, proses dengan sisa waktu jalan diestimasi terendah dijalankan, termasuk proses-proses yang baru tiba. Pada algoritma penjadwalan lainnya yaitu SJF (Shortest Job First), begitu proses dieksekusi, proses dijalankan sampai selesai. Pada SRF, proses yang sedang berjalan (running) dapat diambil alih proses baru dengan sisa waktu jalan yang diestimasi lebih rendah. Maka dari itu algoritma ini termasuk kedalam algoritma penjadwalan dengan jenis preemptive yaitu ketika ada proses sedang berjalan dapat diinterupsi oleh proses lainnya yang memiliki *remaining time* yang lebih kecil. Jadi pada intinya untuk algoritma *Shortest Remaining First* ini berjalan dengan mengacu pada *remaining time* yang di miliki oleh masing-masing proses yang datang.

Kelemahan dari algoritma SRF ini adalah :

1. Mempunyai *overhead* yang lebih besar dibandingkan SJF. SRF memerlukan penyimpanan waktu layanan yang telah dihabiskan proses dan terkadang harus menangani peralihan proses jika ada interupsi proses lainnya.
2. Tibanya proses-proses kecil ataupun proses-proses baru yang kurang berguna akan segera di jalankan jika memiliki *remaining time* yang kecil.
3. Proses-proses yang memiliki *remaining time* yang sangat besar akan memiliki variasi waktu tunggu lebih lama di banding pada SJF.

SRF memerlukan menyimpan waktu layanan yang telah di habiskan, menambah *overhead*. Secara teoritis, SRF memberi waktu tunggu minimum tetapi karena *overhead* peralihan, maka pada situasi tertentu SFJ bisa memberi kinerja lebih baik di banding SRF (“Moonbase”, 1991).

Contoh :

Terdapat 4 proses seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Tabel jumlah proses pada algoritma *Shortest Remaining First*

Proses	Arrival Time	Burst Time
P1	0	8
P2	3	4
P3	4	9
P4	7	5

Hitung AWT(Average Waiting Time) menggunakan algoritma *Shortest Remaining First*.

Maka *gantt chart* kedatangan proses adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5 Tabel kedatangan proses pada algoritma *Shortest Remaining First*

P1	P2	P2	P1	P4	P3
0	3	4	7	12	17
26					

Sehingga waktu tunggu untuk tiap-tiap proses terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2.6 Tabel waktu tunggu setiap proses pada algoritma *Shortest Remaining First*

Proses	Waiting time (ms)
P1	$0(7-3)=4$
P2	$3-3 =0$
P3	$17-4 =13$
P4	$12-7 =5$

Tabel di atas merupakan hasil dari waktu tunggu dari tiap proses yang dihitung dengan cara waktu mulai dikerjakan – waktu kedatangan proses tersebut maka akan didapat hasil waktu tunggu yang selanjutnya dapat dihitung kembali dengan cara seperti dibawah ini untuk mendapatkan hasil waktu tunggu rata-rata untuk semua proses yang ada.

$$AWT = (4+0+13+5)/4 = 5,5 \text{ ms}$$

AWT = *Average Waiting time* atau rata-rata waktu tunggu yang di miliki oleh masih-masing proses yang datang. Didapat waktu tunggu rata-rata di atas adalah dengan menghitung waktu mulai pengerjaan – waktu datang = waiting time / waktu tunggu.. lalu / jumlah proses. Sehingga didapat AWT (*Average Waiting Time*) dari perhitungan dengan algoritma SRF di atas adalah 5,5 ms. (“Moonbase”, 1991).