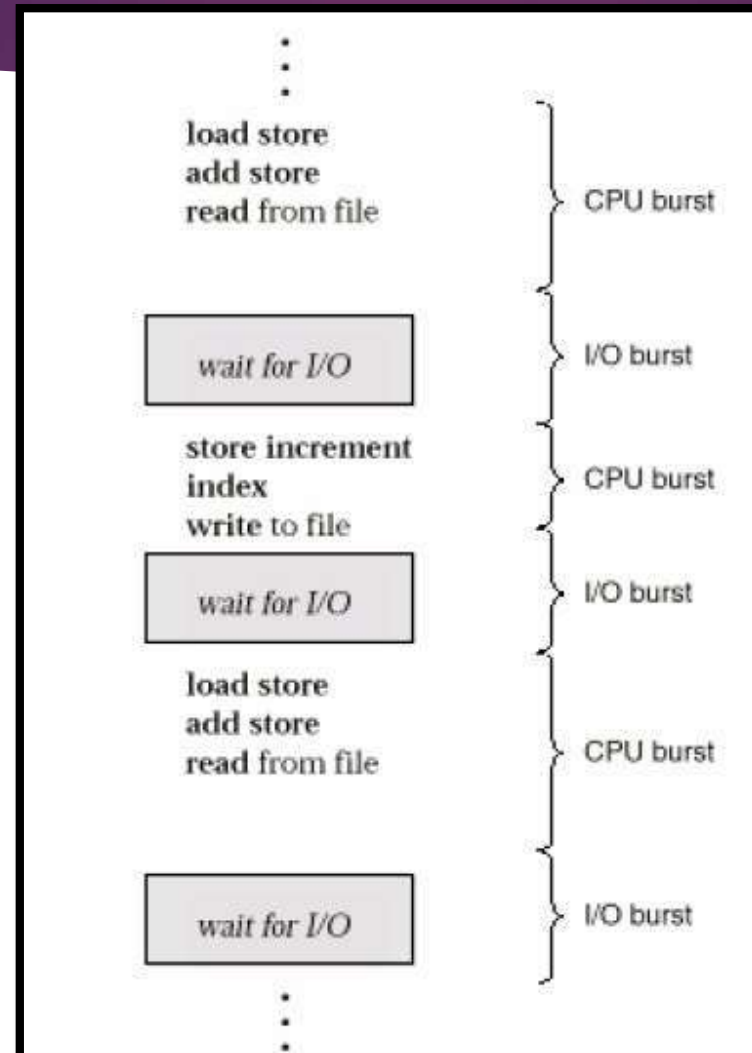


SISTEM OPERASI

PERTEMUAN VI : PENJADWALAN PROSES



SIKLUS CPU-I/O BURST



JENIS PENJADWALAN

- ❖ *Preempted* → Strategi penjadwalan yang **MEMPERBOLEHKAN** untuk menghentikan sementara proses yang sedang dieksekusi.
 - ❖ *Running* → *Ready*
 - ❖ *Waiting* → *Ready*
- ❖ *Non-Preempted* → Strategi penjadwalan yang **TIDAK MEMPERBOLEHKAN** untuk menghentikan sementara proses yang sedang dieksekusi
 - ❖ *Running* → *Waiting*
 - ❖ *Terminated*

ISTILAH DALAM PENJADWALAN

- ❖ *Throughput* → Jumlah proses yang dapat selesai dieksekusi dalam satu waktu.
- ❖ *Turn around time* → Waktu yang dibutuhkan suatu proses dari status *ready* sampai selesai.
- ❖ *Waiting time* → Waktu yang terhitung sejak berada dalam status *ready* hingga akan dieksekusi.
- ❖ *Response time* → Waktu dari response sistem kepada *user*.
- ❖ *Burst time* → Waktu yang dibutuhkan untuk mengeksekusi suatu proses.

KRITERIA PENJADWALAN

- ❖ Memaksimalkan kinerja CPU
- ❖ Memaksimalkan nilai *throughput*
- ❖ Meminimalisasi nilai *turn around time*
- ❖ Meminimalisasi nilai *waiting time*
- ❖ Meminimalisasi nilai *response time*

FIRST-COME, FIRST-SERVED

- ❖ Algoritma ini akan mendahulukan proses yang lebih dulu datang.
- ❖ Bersifat *non-preemptive*.
- ❖ *Convoy effect*, kondisi dimana CPU baru akan mendealokasi sumber dayanya jika satu proses telah terselesaikan.
- ❖ Kelemahannya adalah memiliki rata-rata *waiting time* yang relatif besar.

CASE EXAMPLE (FIRST COME FIRST SERVED)

Hitunglah **waiting time**, **avg.waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time**

PROSES	BRUST TIME	WAKTU KEDATANGAN
P1	24	0
P2	3	1
P3	3	5

CASE EXAMPLE (FIRST COME FIRST SERVED)

GANTT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 0$; $P2 = 24 - 1 = 23$; $P3 = 27 - 5 = 22$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{0 + 23 + 22}{3} = 15$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 24$; $P2 = 27 - 1 = 26$; $P3 = 30 - 5 = 25$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{24 + 26 + 25}{3} = 25$$

CASE EXAMPLE (FIRST COME FIRST SERVED)

Hitunglah **waiting time**, **avg.waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time**

PROSES	BRUST TIME	WAKTU KEDATANGAN
P1	24	5
P2	3	1
P3	3	0

CASE EXAMPLE (FIRST COME FIRST SERVED)

GANTT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 6 - 5 = 1$; $P2 = 3 - 1 = 2$; $P3 = 0$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{1 + 1 + 0}{3} = 0.66$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 30 - 5 = 25$; $P2 = 6 - 1 = 5$; $P3 = 3 - 0 = 3$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{25 + 5 + 3}{3} = 11$$

CASE EXAMPLE (FIRST COME FIRST SERVED)

FCFS I	FCFS II
Avg. Waiting Time	Avg. Waiting Time
15	0.66

Jadi dapat dikatakan bahwa Algoritma FCFS lebih optimal jika pada kondisi dimana proses dgn burst pendek dieksekusi terlebih dahulu.

ROUND-ROBIN SCHEDULLING

- ❖ Bersifat *FCFS*.
- ❖ Memiliki ***Time Quantum*** → Porsi waktu yang diberikan kepada setiap proses.
- ❖ Tak ada konsep prioritas.
- ❖ Bersifat *preemptive*.
- ❖ Kelemahannya adalah jika *time quantum* terlalu besar, maka sama dengan Algoritma *FCFS*, jika terlalu kecil maka semakin banyak peralihan proses sehingga banyak waktu terbuang.

CASE EXAMPLE (ROUND ROBIN)

Hitunglah **waiting time**, **avg. waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time**

PROSES	BRUST TIME	WAKTU KEDATANGAN	Time Quantum 3
P1	9	0	
P2	6	1	

CASE EXAMPLE (ROUND ROBIN)

GANTT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 0 + 3 + 3 = 6$; $P2 = (3 - 1) + 3 = 5$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{6+5}{2} = 5,5$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 15$; $P2 = 12 - 1 = 11$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{15+11}{2} = 13$$

PRIORITY SCHEDULLING

- ❖ Memberikan skala prioritas kepada tiap proses.
- ❖ Proses yang mendapat prioritas terbesar akan didahulukan.
- ❖ Dapat bersifat *preemptive* maupun *non-preemptive*.
- ❖ Kelemahannya adalah proses dengan prioritas kecil akan mendapat jatah CPU terakhir. Hal ini dapat diatasi dengan *aging*.
- ❖ *Aging* → Semakin lama menunggu, prioritas semakin tinggi.

CASE EXAMPLE (PRIORITY)

Hitunglah **waiting time**, **avg.waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time** berdasarkan *preemptive* dan *non-preemptive*.

PROSES	BRUST TIME	WAKTU KEDATANGAN	PRIORITAS
P1	9	0	3
P2	6	1	2
P3	3	2	1

CASE EXAMPLE (PRIORITY PREEMPTIVE)

GANTT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 0 + (10 - 1) = 9$; $P2 = (1 - 1) + (5 - 2) = 3$; $P3 = (2 - 2) = 0$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{9 + 3 + 0}{3} = 4$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 18$; $P2 = 10 - 1 = 9$; $P3 = 5 - 2 = 3$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{18 + 9 + 3}{3} = 10$$

CASE EXAMPLE (PRIORITY NON-PREEMPTIVE)

GANTT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 0$; $P2 = (12 - 1) = 11$; $P3 = (9 - 2) = 7$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{0 + 11 + 7}{3} = 6$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 9$; $P2 = 18 - 1 = 17$; $P3 = 12 - 2 = 10$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{9 + 17 + 10}{3} = 12$$

SHORTEST-JOB FIRST SCHEDULLING

- ❖ Eksekusi berdasarkan panjang CPU burst berikutnya (lebih tepatnya *shortest next CPU burst*).
- ❖ Avg. *Waiting time* relatif kecil, sehingga layak disebut optimal .
- ❖ Dapat bersifat *preemptive* atau *non-preemptive*.
 - ❖ *Preemptive* → jika ada proses datang dengan CPU burst yang lebih kecil daripada yang sedang dieksekusi, maka proses tersebut akan menggantikan proses yang sedang dieksekusi.
- ❖ Kelemahan algoritma ini yaitu kita tak pernah tahu secara pasti panjang CPU burst proses berikutnya.

CASE EXAMPLE (SHORTEST-JOB FIRST)

Hitunglah **waiting time**, **avg. waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time** berdasarkan *preemptive* dan *non-preemptive*.

PROSES	BRUST TIME	WAKTU KEDATANGAN
P1	9	0
P2	6	1
P3	3	2

CASE EXAMPLE (SHORTEST-JOB FIRST PREEMPTIVE)

GANT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 0 + (10 - 1) = 9$; $P2 = (1 - 1) + (5 - 2) = 3$; $P3 = (2 - 2) = 0$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{9 + 3 + 0}{3} = 4$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 18$; $P2 = 10 - 1 = 9$; $P3 = 5 - 2 = 3$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{18 + 9 + 3}{3} = 10$$

CASE EXAMPLE (SHORTEST-JOB FIRST NON-PREEMPTIVE)

GANT CHART



Waiting Time $\rightarrow P1 = 0$; $P2 = (12 - 1) = 11$; $P3 = (9 - 2) = 7$

$$\text{Average Waiting Time} = \frac{0 + 11 + 7}{3} = 6$$

Turn Around Time $\rightarrow P1 = 9$; $P2 = 18 - 1 = 17$; $P3 = 12 - 2 = 10$

$$\text{Average Turn Around Time} = \frac{9 + 17 + 10}{3} = 12$$

LATIHAN (ROUND ROBIN)

Hitunglah **waiting time**, **avg. waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time**

PROSES	BRUST TIME	WKT KEDATANGAN	Time Quantum 5
P1	9	0	
P2	5	1	
P3	6	3	

LATIHAN (PRIORITY)

Hitunglah **waiting time**, **avg. waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time** berdasarkan *preemptive* dan *non-preemptive*.

PROSES	BRUST TIME	WKT KEDATANGAN	PRIORITY
P1	9	0	3
P2	6	1	2
P3	3	2	1
P4	5	4	1

LATIHAN (SHORTEST-JOB FIRST)

Hitunglah **waiting time**, **avg. waiting time**, **Turn around time**, dan **avg. turn around time** berdasarkan *preemptive* dan *non-preemptive*.

PROSES	BRUST TIME	WKT KEDATANGAN
P1	9	0
P2	6	1
P3	3	2
P4	5	4