

Sebuah Pipeline dengan 4 fase (stages) masing-masing fase memerlukan waktu 60, 50, 90, dan 80 ns. Misalkan latch delay untuk akses register adalah 10 ns.

Hitunglah:

1. pipeline cycle time
2. non pipeline execution time
3. Speed up ratio
4. pipeline time for 1000 tasks
5. non-pipeline time for 1000 tasks
6. throughput.

1. pipeline cycle time dihitung dari waktu fase paling besar dan ditambah dengan latch delay.

$$\text{pipeline cycle time} = 90 \text{ ns} + 10 \text{ ns} = 100 \text{ ns}$$

2. non pipeline execution time adalah waktu ~~yang~~ yang dibutuhkan untuk eksekusi instruksi tanpa pipeline. Waktu ini adalah jumlah waktu tiap stages.

$$\text{non pipeline execution time} = 60 + 50 + 90 + 80 = 280 \text{ ns}$$

3. Speed up ratio = 
$$\frac{\text{non pipeline execution time}}{\text{pipeline cycle time}} = \frac{280}{100} = 2,8$$

4. pipeline time untuk 1000 tasks = 
$$1 \times (4 \times \text{Cycle time}) + 999 \times \text{Cycle time}$$
  

$$= 1 \times 400 \text{ ns} + 999 \times 100 \text{ ns}$$
  

$$= 100300 \text{ ns}$$

Karena untuk task 1 perlu 4 stages sampai selesai. Untuk task kedua dan seterusnya akan selesai tiap satu cycle. Sehingga untuk menyelesaikan ~~task~~ masing-masing task ke 2 sampai ke 1000 hanya butuh 1 cycle

5. non pipe line time for 1000 tasks = ~~waktu~~ non pipeline execution time  $\times$  Jumlah task  

$$= 280 \times 1000 = 280000 \text{ ns}$$

6. throughput = 
$$\frac{\text{jumlah task}}{\text{pipeline execution time}}$$
  

$$= \left( \frac{1000}{100300} \right) \text{ task/ns}$$