

**KAJIAN PERBAIKAN KECEPATAN WAKTU EKSEKUSI TERHADAP  
UNJUK KERJA PIRANTI INPUT/OUTPUT**

Suhartono

Jurusan Matematika UNDIP

**Abstrak**

Unjuk kerja komputer merupakan permasalahan yang sering dibicarakan bagi pengguna dan perancang komputer. Unjuk kerja komputer dapat ditingkatkan dengan memperbaiki teknologinya, baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Dalam penelitian ini dikaji mengenai unjuk kerja dari piranti Input /Output Indikator unjuk kerja yang diteliti adalah waktu I/O. Pengkajian dilakukan menggunakan hubungan antara waktu CPU, Waktu I/O dan Elapsed Time. Berdasarkan hasil komputasi diperoleh bahwa perbaikan Waktu CPU berpengaruh terhadap perbaikan waktu I/O

Kata kunci : Unjuk kerja, piranti Input Output, waktu I/O, Waktu CPU

**1. PENDAHULUAN**

Unjuk kerja komputer merupakan permasalahan yang sering dibicarakan bagi pengguna dan perancang komputer. Ada 3 hal yang paling signifikan dalam menentukan unjuk kerja suatu sistem komputer : pemakai yang berbeda, ukuran unjuk kerja yang berbeda, dan perbedaan aspek dari suatu sistem komputer. Unjuk kerja dapat diperbaiki dengan faktor-faktor dalam hardware yang mendukung unjuk kerja sistem secara keseluruhan (Hayes JP, 1988).

Bagi pengguna komputer individual, pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan 2 cara berikut : *response time* (waktu antara mulai dan sempurnanya suatu pekerjaan) atau ditunjuk sebagai waktu eksekusi dan

*throughput* (yaitu banyaknya pekerjaan yang dilakukan dalam waktu yang tertentu). Biasanya response time berusaha meminimumkan penanganan suatu permintaan sedini mungkin, sedangkan *throughput* yang lebih besar dapat tercapai jika permintaan secara bersamaan dapat dilayani (Patterson DA, 1993).

Karakteristik sistem input/output (I/O) sangat dipengaruhi oleh teknologi dari komponen lainnya, salah satunya adalah prosesor. Contoh : sifat-sifat disk drive berpengaruh pada bagaimana disk dapat dihubungkan dengan prosesor. Padahal dalam berbagai hal sistem I/O berbeda dari prosesor. Perancang sistem I/O selalu memandang isu unjuk kerja sebagai usaha untuk menangani kegagalan dalam kaitannya dengan unjuk kerja. Disamping itu suatu sistem I/O mempunyai unjuk kerja yang lebih kompleks daripada unjuk kerja suatu prosesor (Hayes JP, 1988).

Jika I/O merupakan hal yang penting, Apakah unjuk kerja sistem I/O dapat ditingkatkan dengan perbaikan waktu CPU tanpa perbaikan waktu I/O secara langsung?. Pertanyaan ini merupakan hal yang perlu dikaji dalam makalah ini.

## 2. LANDASAN TEORI

Unjuk kerja I/O suatu komputer merupakan permasalahan yang sangat penting untuk diperbaiki bagi pengguna komputer. Beberapa pengguna memandang ukuran unjuk kerja yang berupa response time (yang secara khusus dinamakan *total elapsed time*) merupakan permasalahan yang sangat menarik untuk dikaji.

Pada mesin single user dan personal komputer, response time adalah kunci karakteristik unjuk kerja. Sedangkan pada pemakai berjumlah besar, khususnya bergerak dalam bidang komputasi pemasaran komersial diperlukan baik *throughput* tinggi maupun response time singkat.

Ada tiga karakteristik yang digunakan dari sistem I/O ( lihat tabel 1) :

- Behavior yang terdiri dari input, output, atau storage.

- Partner adalah orang atau mesin yang merupakan piranti akhir I/O yang lain, yang juga merupakan salah satu pengumpan data pada input atau pembaca data pada output.
- Data rate : peak rate dimana data dapat ditransfer antara piranti I/O dan main memori atau prosesor. Ia berguna untuk mengetahui permintaan maksimum piranti yang dapat dihasilkan (PattersonDA, 1993).

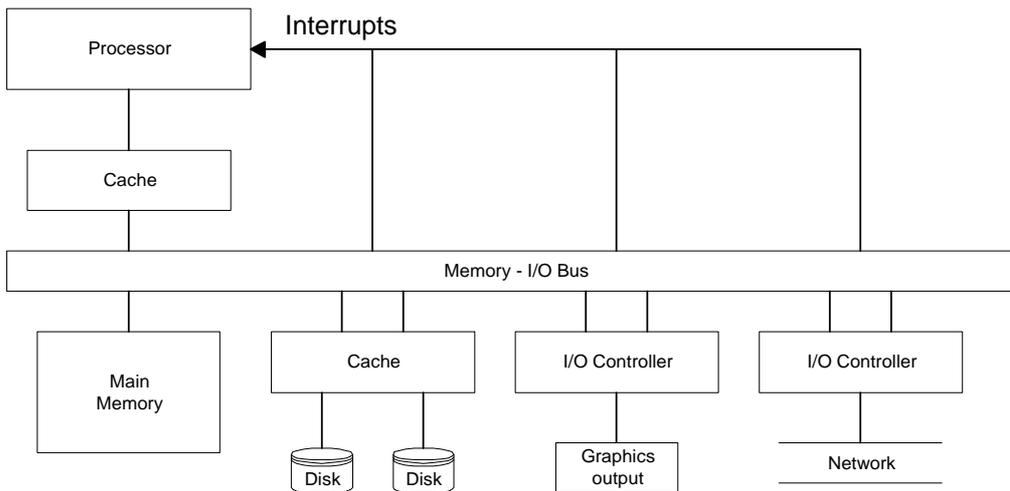
Contoh : keyboard adalah piranti input yang digunakan dengan data tertinggi kira-kira 10 byte per detik. Contoh piranti I/O lihat tabel 1 berikut :

Tabel 1 : Macam-macam piranti I/O

Sumber : Patterson DA, Computer Organization and Design, Morgan Kaufmann Publishers San Mateo, California, 1993.

<b>Piranti</b>	<b>Behavior</b>	<b>Partner</b>	<b>Data Rate (Kb/sec)</b>
Keyboard	Input	Human	0.01
Mouse	Input	Human	0.02
Voice Input	Input	Human	0.02
Scanner	Input	Human	200.00
Voice Output	Output	Human	0.60
Line printer	Output	Human	1.00
Graphics Display	Output	Human	30.000.000
Network Terminal	Input or Output	Machine	0.05
Network-LAN	Input or Output	Machine	200.00
Floppy Disk	Storage	Machine	50.00
Optical Disk	Storage	Machine	500.00
Magnetic tape	Storage	Machine	2000.00
Magnetic disk	Storage	Machine	2000.00

Untuk memperbaiki unjuk kerja piranti I/O dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan waktu CPU nya. Hubungan antara CPU dengan piranti I/O dapat dinyatakan dalam gambar 2 berikut ini :



Gambar 2 : Hubungan antara CPU dan Piranti Input output

### 3. PEMBAHASAN

Untuk mengkaji hubungan antara piranti I/O dengan komponen lainnya, yang dalam kajian ini diambil komponen CPU. Sebagai indikator unjuk kerja dalam kajian ini diambil waktu CPU. Untuk itu kasus dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Diberikan suatu benchmark yang mengukur elapsed time dengan waktu eksekusi pada 0 tahun pertama adalah 100 detik yang terdistribusi sebagai berikut 90 detik diperlukan untuk waktu CPU, sedangkan sisanya diperlukan untuk waktu I/O. Jika waktu CPU diperbaiki 50 % pertahun selama 5 tahun, sedangkan waktu I/O tidak diperbaiki, berapa lama program akan lebih cepat dijalankan pada akhir 5 tahun tersebut ?.

Untuk memecahkan kasus tersebut dapat diambil hubungan antara Elapsed time, Waktu CPU, dan Waktu I/O yang dinyatakan dengan rumus berikut :

Elapsed time = Waktu CPU + Waktu I/O

Selanjutnya dapat diperoleh hubungan :

$$100 = 90 + \text{Waktu I/O}$$

Sehingga diperoleh Waktu I/O = 10 detik.

Walaupun Waktu I/O tidak diperbaiki unjuk kerjanya, akan diuji apakah dengan perbaikan unjuk kerja Waktu CPU juga mempengaruhi perbaikan waktu I/O.

Perubahan unjuk kerja dapat diperlihatkan dengan tabel 2 berikut :

Tabel 2: Unjuk kerja dari Hubungan antara Waktu I/O, Waktu CPU, dan waktu Elapsed

Sesudah n	Waktu CPU (detik)	Waktu I/O (detik)	Waktu elapsed (detik)	Persentasi Waktu I/O (%)
0	90	10	100	10
1	$90 / 1,5 = 60$	10	70	14
2	$60 / 1,5 = 40$	10	50	20
3	$40 / 1,5 = 27$	10	37	27
4	$27 / 1,5 = 18$	10	28	30
5	$18 / 1,5 = 12$	10	22	45

- Perbaikan unjuk kerja CPU pada 5 tahun adalah :  
 $90 / 12 = 7,5$  kali
- walaupun perbaikan elapsed time hanya  $100 / 22 = 4,5$  kali dan
- waktu I/O telah bertambah dari 10 % menjadi 45 % terhadap elapsed time.

Dari gambar 3 dapat ditunjukkan grafik unjuk kerja Piranti I/O yang disebabkan oleh perbaikan waktu CPU.



Gambar 3: Grafik unjuk kerja Piranti I/O .

Dari gambar 3 dapat ditunjukkan bahwa pada 0 tahun pertama ratio antara waktu I/O terhadap elapsed time 10%, pada 1 tahun kemudian ratio waktu I/O terhadap elapsed time adalah 14%, seterusnya makin naik, akhirnya pada tahun ke 5 ratio adalah 45%. Dari persentasi ratio waktu I/O dan waktu CPU yang semakin naik menunjukkan unjuk kerja piranti yang semakin baik.

#### 4. KESIMPULAN

Perbaikan unjuk kerja dari piranti Input/Output dapat diperoleh tanpa memperbaiki piranti Input/Output secara langsung, melainkan dengan perubahan perbaikan waktu CPU. Hasil komputasi menunjukkan bahwa perbaikan Waktu CPU berpengaruh terhadap perbaikan waktu I/O

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Hayes JP, *Computer Architecture and Organization, International Edition*, McGraw-Hill Book Co, Singapore, 1988.
2. Patterson DA, *Computer Organization and Design*, Morgan Kaufmann Publishers San Mateo, California, 1993.