

## **CACHE MEMORY – PENYANGGA MINIMUM DENGAN KEMAMPUAN MAKSIMUM**

Feri Sulianta

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI  
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : ferisulianta@telkom.net

---

### **Abstract**

Cache Memory meskipun tidak terlalu dilirik keberadaannya, ternyata memiliki kemampuan yang sangat fundamental dalam membantu kinerja sistem komputer secara keseluruhan. Tanpa adanya Cache Memori, akan sangat terlihat bagaimana kinerja sistem komputer yang dirasakan sangat tidak maksimal. Meskipun secara fisik seakan-akan hanyalah seongkah komponen yang terintegrasi dengan komponen induk yang lebih besar, dan tidak memiliki letaknya atau kedudukannya yang spesifik, komponen ini menjadi jembatan yang menghubungkan Processor dengan dunia luar bahkan dapat mendongkrak kinerja Sistem Komputer dengan keterhubungannya yang berlapis-lapis.

**Key Word** : Cache Memory, Processor, Sistem Komputer

---

### **1. PENDAHULUAN**

Banyak yang tidak terlalu menyadari fungsi dari Cache Memory, salah satunya jarang sekali orang-orang yang menanyakan keberadaan Cache Memory sewaktu hendak membeli komputer untuk memenuhi kebutuhannya dalam produknya, entah pada motherboard ataupun processor. Umumnya mereka menanyakan berkenaan Main Memory yang dibutuhkan dalam sistem komputer mereka dan menambahkannya dengan kapasitas yang lebih besar.

Dengan ukuran Main Memory atau RAM yang bermega-mega bahkan sekian gigabyte dan jika diperbandingkan hanya akan membuat Cache Memory seakan seperti tusuk gigi dibandingkan dengan seongkah kayu gelondongan.

Ironisnya tusuk gigi ini dapat menjadi dongkrak yang berdaya guna untuk menghasilkan kinerja komputer yang tinggi dan maksimal.

## 2. CACHE MEMORY – ANALOGI RAK PENYIMPANAN SEMENTARA

Untuk membandingkan atau untuk menjelaskan kinerjanya, dapat kita imajinasikan dengan ilustrasi perpustakaan yang memiliki banyak sekali buku, dan kinerja pustakawan yang melayani para anggota dalam suatu perpustakaan, entah itu dalam meminjam buku atau mengembalikan buku, kedua proses ini sudah cukup untuk menjelaskan bagaimana pentingnya kinerja Cache Memory dengan keterhubungannya dengan processor atau otak komputer yang diilustrasikan dengan seorang pustakawan.

Lalu bagaimana keberadaan Cache Memory dalam suatu perpustakaan? Ini tidak lain dianalogikan dengan sebuah tempat penyimpanan sementara, atau secara fisis dinyatakan dalam rak penyimpanan buku sementara, dan memori yang dikatakan sangat besar atau Main Memory atau RAM yang sangat besar dianalogikan dengan sebuah ruang besar dengan rak-rak yang banyak sebagai tempat perbendaharaan buku.

Apa fungsi tempat penyimpanan sementara ini, apakah hanya akan membuang-buang tempat atau hanya membebani kinerja pustakawan? Untuk menjawab semua pertanyaan ini sekaligus menjawab apa yang ada di balik selubung si penyangga yang dikatakan sebagai Cache Memory, kita coba lihat ilustrasi yang digambarkan terhadapnya.

Seorang anggota perpustakaan berinisial 'A' ingin meminjam buku 'X', pustakawan mencari buku 'X' di ruang penyimpanan besar, setelah sekian waktu buku tersebut didapat dan diberikan kepada 'A'. Setelah beberapa hari kemudian 'A' mengembalikan buku tersebut, dan pustakawan mengembalikan buku tadi ke ruang penyimpanan buku besar. Tidak beberapa lama, 'B' ternyata ingin meminjam buku yang serupa, pustakawan kemudian mencarinya di ruang penyimpanan besar dan memberikannya ke 'B'.

Dan itulah alur/ siklus yang dapat dianalogikan jika Cache Memory tidak ada. Memang tampaknya tidak ada pengaruh yang berarti, dalam arti cara kerja yang didapatkan sepertinya berjalan dengan sangat efektif dan cukup prosedural.

Sedangkan jikalau Cache Memory yang dikatakan sebagai tempat penyimpanan sementara diikutsertakan, siklus yang akan dilalui adalah sebagai berikut :

Seorang anggota perpustakaan berinisial 'A' ingin meminjam buku 'X' di perpustakaan, pustakawan mencari buku 'X' di ruang penyimpanan besar, setelah sekian waktu pencarian, buku tersebut didapat dan diberikan kepada 'A'. Setelah beberapa hari kemudian, 'A' mengembalikan buku tersebut, dan si pustakawan menempatkan buku tersebut di ruang penyimpanan atau rak penyimpanan sementara yang ukurannya terbatas jikalau dibandingkan dengan ruang penyimpanan besar. Tidak beberapa lama, 'B' ternyata ingin meminjam buku yang serupa, pustakawan kemudian mencarinya. Pustakawan mencari buku tersebut bukan di ruang penyimpanan besar tetapi mencarinya terlebih dahulu pada rak penyimpanan sementara, dan akhirnya ditemukan, lalu pustakawan tersebut memberikannya kepada 'B'.

Bisa dibayangkan waktu jelajah seandainya pustakawan harus mencarinya terlebih dahulu di ruang penyimpanan besar dikarenakan tidak ada ruang penyimpanan atau rak penyimpanan sementara. Ada selisih waktu yang tentunya cukup berarti yang akhirnya membuat kinerja si pustakawan lebih efisien.

Lalu bagaimana ternyata jikalau saja didapati kasus seperti ini, pustakawan mencarinya di ruang penyimpanan sementara dan ternyata tidak ditemukan buku yang dimaksud. Pustakawan terpaksa harus mencarinya di ruang penyimpanan besar. Bukankah akan ada ketidakefisienan dalam prosesnya? Untuk kasus ini bisa dikatakan YA.

Menarik, sebenarnya jikalau demikian penyangga ini bukanlah sebagai penyangga lagi yang pada akhirnya atau dapat dikatakan sebagai penghalang, *tool* ini dapat dikatakan *ditempatkan dengan tidak semestinya*.

Pro dan kontra seperti itu bisa saja terjadi, tapi perlu kita lihat kembali bahwa sebenarnya dari namanya yang dikenal sebagai Cache Memory atau dikatakan sebagai penyangga yang diibaratkan dengan tusuk gigi atau suatu rak atau ruang penyimpanan yang kecil, pasti daya tampung yang dapat dipergunakan juga kecil dan terbatas, tentu bukanlah menjadi hal yang sangat bermasalah jikalau melakukan pencarian hanya seputar rak yang kecil dan dibatasi dengan waktu jelajah yang singkat. Kita bandingkan Cache memory yang hanya 2 MB dengan Main Memory yang luar bisa besar sampai sekian GigaByte, tentu waktu yang perlu dilalui meskipun tidak didapati buku yang diperlukan, tidaklah terlalu berpengaruh atau dapat dikatakan tidak memiliki pengaruh negatif jikalau dilihat dari manfaat/ kinerja yang dihasilkan dari keberadaannya.

Istilah bagaimana pustakawan mendapatkan buku yang dimaksud ataupun tidak mendapatkannya pada rak penyimpanan memiliki istilah tersendiri dalam ruang lingkup komputer. Cache Miss adalah kondisi dimana pustakawan *tidak dapat* menemukan buku yang dimaksud pada rak penyimpanan sementara sedangkan Cache Hit adalah kondisi dimana pustakawan *dapat* menemukan buku yang dimaksud pada rak penyimpanan.

### 3. PRODUK DENGAN KEKUATAN PENYANGGA MINIMUM

Perhatikan tabel–tabel berikut , dimana Cache Memory yang ada benar–benar diperhitungkan keberadaannya, bahkan sekarang beberapa produk Intel yang diperuntukkan untuk tujuan ekonomis atau low end pun tidak terlepas dari kebutuhan akan Cache Memory ini, meskipun dengan kapasitas di bawah keluarga Pentium 4 yang lainnya (perhatikan tabel Intel Celeron).

<b>Processor</b>	 Intel® Pentium® 4 Processor Supporting Hyper-Threading Technology†	
<b>Processor Number</b> Δ	670, 660, 650, 640, 630	571, 570J*, 561, 560J, 560, 551, 550J, 550, 541, 540J, 540, 531, 530J, 530, 521, 520J, 520
<b>Architecture</b>	90 nm process technology	
<b>L2 Cache</b>	2 MB	1 MB
<b>Clock Speed</b>	3 to 3.80 GHz	2.80 to 3.80 GHz
<b>Front Side Bus</b>	800 MHz	
<b>Chipset 800 MHz system bus</b>	Intel® 945P Express, 945G Express, 925XE Express**, 925X Express, 915G Express, 915GV Express, 915GL Express, 915P Express, 915PL Express and E7230 Chipsets	

<b>Processor</b>	 Intel® Celeron® Processor
<b>Architecture</b>	130 nm and 180 nm process technology
<b>L2 Cache</b>	128 KB, 256 KB
<b>Clock Speed</b>	950 MHz to 2.80 GHz
<b>Front Side Bus</b>	up to 400 MHz
<b>Chipset</b>	Intel® 845GV, 845GL, 815E, 815, 815EP, 810E2, 810E chipsets

<b>Processor</b>	 Intel® Pentium® 4 Processor Extreme Edition supporting Hyper-Threading Technology†	
<b>Processor Number</b> <sup>Δ</sup>	NA	
<b>Architecture</b>	90 nm process technology	130 nm process technology
<b>L2 Cache</b>	2MB	512KB
<b>L3 Cache</b>	NA	2MB
<b>Clock Speed</b>	3.73 GHz	3.20 to 3.46 GHz
<b>Clock Speed supporting Intel® Extended Memory 64 Technology</b> <sup>Φ</sup>	3.73 GHz	NA
<b>Front Side Bus</b>	1066 MHz	800 MHz and 1066 MHz
<b>Chipset</b>	Intel® 955X Express, 925XE Express chipsets	Intel® 925XE Express, 925X Express, 915G Express, 915P Express, 875P, 865PE, 865G, 865GV, and 848P chipsets

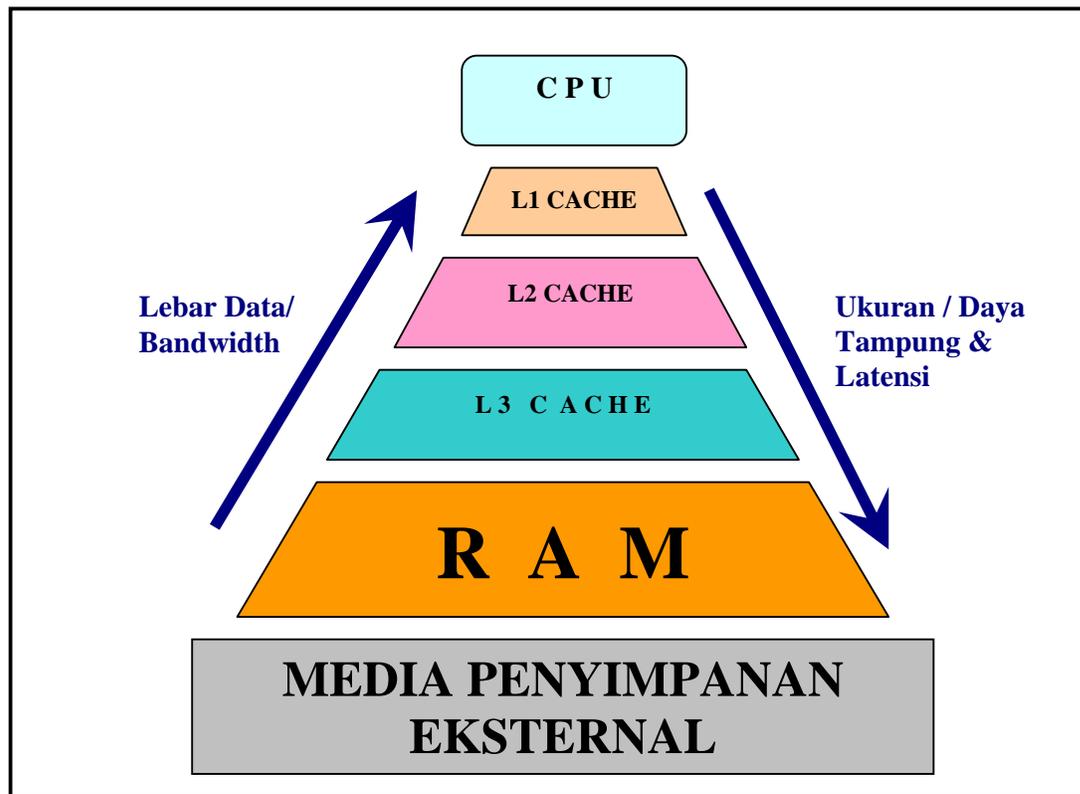
#### 4. YANG LEBIH LAGI DARI PENYANGGA MINIMUM

Penyangga minimum ini dengan kinerjanya yang semakin dirasakan bermanfaat membuat para hardware developer menambah keberadaannya pada arsitektur mereka. Istilah–istilah dengan kinerjanya yang berlapis–lapis diberi nama

dengan L1 Cache, L2 Cache atau L3 Cache, dan tidak menutup kemungkinan untuk L4 Cache, tergantung bagaimana itu diimplementasikan dan dibutuhkan. Dan L memaksudkan Level yang menjelaskan bagaimana kedekatannya dengan Processor.

Beberapa microprocessor memiliki dua level Cache Memori yang didapati pada chip didalamnya sedangkan penamaan L3 Cache didapati pada Motherboard yang dikenal dengan nama *extra cache*, dan prosedur penamaan ini tidaklah baku, tergantung banyaknya penyangga yang didapati dalam kesatuan sistem komputer yang meliputi processor dan motherboard dan seandainya didapati L3 Cache pada arsitektur Processor, maka cache yang ada pada motherboard dinamakan L4 Cache.

Umumnya semakin dekat tingkatnya dalam arti kedekatan alur kerja atau dekat pula secara fisik dengan processor, maka kemampuan menyangganya semakin kecil tetapi dengan kecepatan kerja yang semakin besar atau setara dengan kemampuan kerja processor (Penjelasan Gambar Keterhubungan Processor, Cache Memory, RAM dan Media Penyimpanan).



Gambar Keterhubungan Processor, Cache Memory, RAM dan Media Penyimpanan

Sangga menyangga adalah deskripsi yang paling cocok untuk menjelaskan bagaimana bekerjanya sub sistem sehubungan gambar di atas. Setiap lapisan atau layer menyangga lapisan yang ada di bawahnya, dan inilah peraturan yang melekat pada konsep si penyangga. Konsep dan prosedur penyangga dijelaskan pada tabel berikut ini :

LEVEL	YANG DISANGGA
L1 CACHE	L2 CACHE, RAM, HARDDISK, CD-ROM
L2 CACHE	RAM, HARDDISK, CD-ROM
L3 CACHE	RAM, HARDDISK, CD-ROM
RAM	HARDDISK, CD-ROM
HARD DISK	CD-ROM

## 5. DIBALIK NAMA CACHE MEMORY

Cache Memory yang kecil memiliki banyak julukan yang mengikutinya seiring dengan kegunaan dan nilainya yang kritis sehubungan manfaatnya dalam sistem komputer, meskipun banyak penamaan, semuanya bisa dijelaskan dengan logis dan ditelusuri dengan beban yang mengikat pada nama itu. Dengan demikian tentu tidaklah terkesan membingungkan.

L1 Cache atau Cache Memory Level Satu yang berada pada level tertinggi tentu cocok dinamakan Primary Cache, inipun dilihat dari kecepatannya yang luar biasa bahkan setara dengan kinerja processor yang keterhubungannya yang dekat/ bahkan dibangun langsung pada processor tentu cukup sepadan dengan julukan yang melekat padanya sebagai Internal Cache. Ukurannya yang cukup terbilang kecil, mungkin hanya 8 sampai 64 KiloByte tidak menjadi penghalang baginya untuk meraih predikat ini.

L2 Cache yang dikatakan sebagai Cache Memory Level Dua atau Secondary Cache atau External Cache, tentu beralasan karena kedekatannya dan hubungannya dengan level di atasnya, yang memang ditujukan seakan-akan sebagai asisten L1 Cache dikarenakan tugasnya untuk menampung pengaksesan yang sering dan yang

tidak dapat disangga L1 Cache. Ukurannya/ daya tampungnya pun lebih besar daripada L1 cache, antara 64 sampai dengan 2 MB, dan tentu kapasitas ini tidaklah mutlak. Dan letaknya yang berada di luar processor atau mungkin di Motherboard atau bahkan ada di luar Motherboard, misalnya diletakkan/ terletak pada papan perluasan yang dihubungkan dengan Motherboard menjadi satu kesatuan sistem pada akhirnya, tentu ini cocok dengan penamaannya sebagai External Cache. Meskipun ada L2 Cache yang terletak di dalam processor, penamaan atau predikat sebagai L2 Cache tetap melekat dikarenakan tugasnya dalam jajaran memori penyangga.

Ada lagi penamaan–penamaan berkenaan predikat penyangga seperti Disk Cache atau Peripheral Cache karena fungsinya sebagai penyangga dan berhubungan dengan Cache Memory tapi tidak berada dalam struktur *elit* Cache Memory, dikarenakan tujuannya yang jelas–jelas tidak dikhususkan sebagai penyangga murni.

## 6. KESIMPULAN

Penyangga minimum dengan kemampuan maksimum cocok untuk dilekatkan pada Cache Memory dan ini dilihat dari kapasitasnya yang sangat kecil dibandingkan dengan Main Memory atau RAM, dan kemampuannya yang dapat meningkatkan kinerja sistem komputer atau dalam ruang lingkup dengan keterhubungannya dengan Processor membuat Cache Memory ini layak dikatakan memiliki kehandalan yang memaksimalkan kinerja sistem komputer.

## 7. SUMBER BAHAN

<http://computer.howstuffworks.com>

<http://www.intel.com/>

<http://www.pcguides.com>