



Sistem Basis Data

MEDIA PENYIMPANAN

Alif Finandhita, S.Kom

MEDIA PENYIMPANAN

- **Gambaran Umum Bentuk Fisik**
- **Jenis – jenis Media Penyimpanan**
 - Cache Memory
 - Main Memory
 - Flash Memory
 - Magnetic Disc Storage
 - Optical Storage
 - Tape Storage
 - Hierarki Media Penyimpanan Data
- **RAID**

Gambaran Umum Bentuk Fisik

- Terdapat beberapa tipe media penyimpanan data pada sistem komputer.
- Penyimpanan data dibedakan berdasarkan :
 - Kecepatan Akses Data
 - Harga dari Media Penyimpanan
 - Keandalan dari Media Penyimpanan

Gambaran Umum Bentuk Fisik (2)

Media penyimpanan informasi di sistem komputer :

- **Penyimpan primer / Primary Storage.**
 - Kecepatan akses tinggi
 - Harganya relative mahal
 - Kapasitas relative kecil
 - Volatile
- **Penyimpan sekunder / Secondary Storage.**
 - Kecepatan akses rendah
 - Harganya relative murah
 - Kapasitas relative besar
 - Non-volatile

Jenis – jenis Media Penyimpanan

■ Cache Memory

- Cache Memory mempunyai akses data paling cepat
- Cache Memory merupakan penyimpanan paling mahal
- Kapasitas Cache Memory paling Kecil (mis 256 KB – 1 MB)
- Mempunyai sifat volatile
- Cache Memory biasanya terletak pada Mainboard
- Biasanya processor akan mencari data pada cache memory dulu sebelum mencari data data memory utama
- Biasanya data yang terletak pada cache memory adalah data yang sering di baca

Jenis – jenis Media Penyimpanan (2)

- **Main Memory (RAM)**
 - Merupakan simpanan data pada saat komputer beroperasi
 - Harganya relatif masih mahal
 - Kapasitas relatif kecil (mis 64 MB – 1 GB)
 - Kecepatan akses relatif lebih cepat
 - Bersifat volatile

Jenis – jenis Media Penyimpanan (3)

■ FLASH MEMORY

- Merupakan simpanan data yang banyak digunakan saat ini
- Menggunakan cara kerja EEPROM (electrically erasable programmable read only memory)
- Kapasitas relatif lebih kecil dibandingkan main memory
- Non-volatile
- Kecepatan relatif lebih lambat dibandingkan main memory

Jenis – jenis Media Penyimpanan (4)

■ MAGNETIC-DISC STORAGE

- Kapasitas relatif besar (1 GB – 100 GB)
- Kecepatan relatif lambat
- Harga Relatif Lebih murah
- Non-volatile
- Merupakan media penyimpanan yang paling banyak dipakai
- Kapasitas terus berkembang, karena aplikasi sistem komputer yang semakin berkembang
- Database yang besar biasanya membutuhkan lebih dari 1 hard disk untuk penyimpanannya

Jenis – jenis Media Penyimpanan (5)

■ MAGNETIC-DISC STORAGE (2)

- Fisik sebuah hardisk terbuat dari bahan Magnetic disk terbuat dari sejumlah plat/cakram. Permukaan tiap cakram (atas/bawah) terbuat dari bahan besi yang mudah dimagnetisasi
- Perekaman data
- Pada disk magnetic kode on dan off direpresentasikan oleh kedudukan elemen magnetiknya
- Dengan mengimbas permukaan disk dengan magnet (yang ada pada head), kedudukan elemen magnet berubah. Artinya kode on bisa diganti off dan sebaliknya

Jenis – jenis Media Penyimpanan (6)

■ MAGNETIC-DISC STORAGE (3)

- Lubang-lubang di permukaan disk merepresentasikan data yang tersusun dalam suatu jalur yang disebut track. Data disimpan dalam track yang berbentuk konsentris
- Tiap track dibagi menjadi sector-sektor (blok)
- Magnetic disk diorganisasikan menjadi silinder-silinder
- Silinder adalah track-track yang sama pada permukaan-permukaan pada cakram-cakram yang berbeda
- Head R/W menyimpan informasi yang diambil dari magnetisasi sektor-sektor yang ada dibawahnya

Jenis – jenis Media Penyimpanan (7)

■ MAGNETIC-DISC STORAGE (4)

- Head R/W melayang di atas permukaan platter
- Jika Head R/W menyentuh permukaan plat, maka data yang ada di bawahnya akan rusak
- Disc Controller merupakan interface antar sistem komputer dan hardware dari hardisk dengan menerima perintah read / write pada sebuah sector
- Disc controller juga bertugas untuk remapping bad sector, sehingga data tidak disimpan pada bad sektor pada hard disk
- Kapasitas

Jenis – jenis Media Penyimpanan (8)

■ MAGNETIC-DISC STORAGE (5)

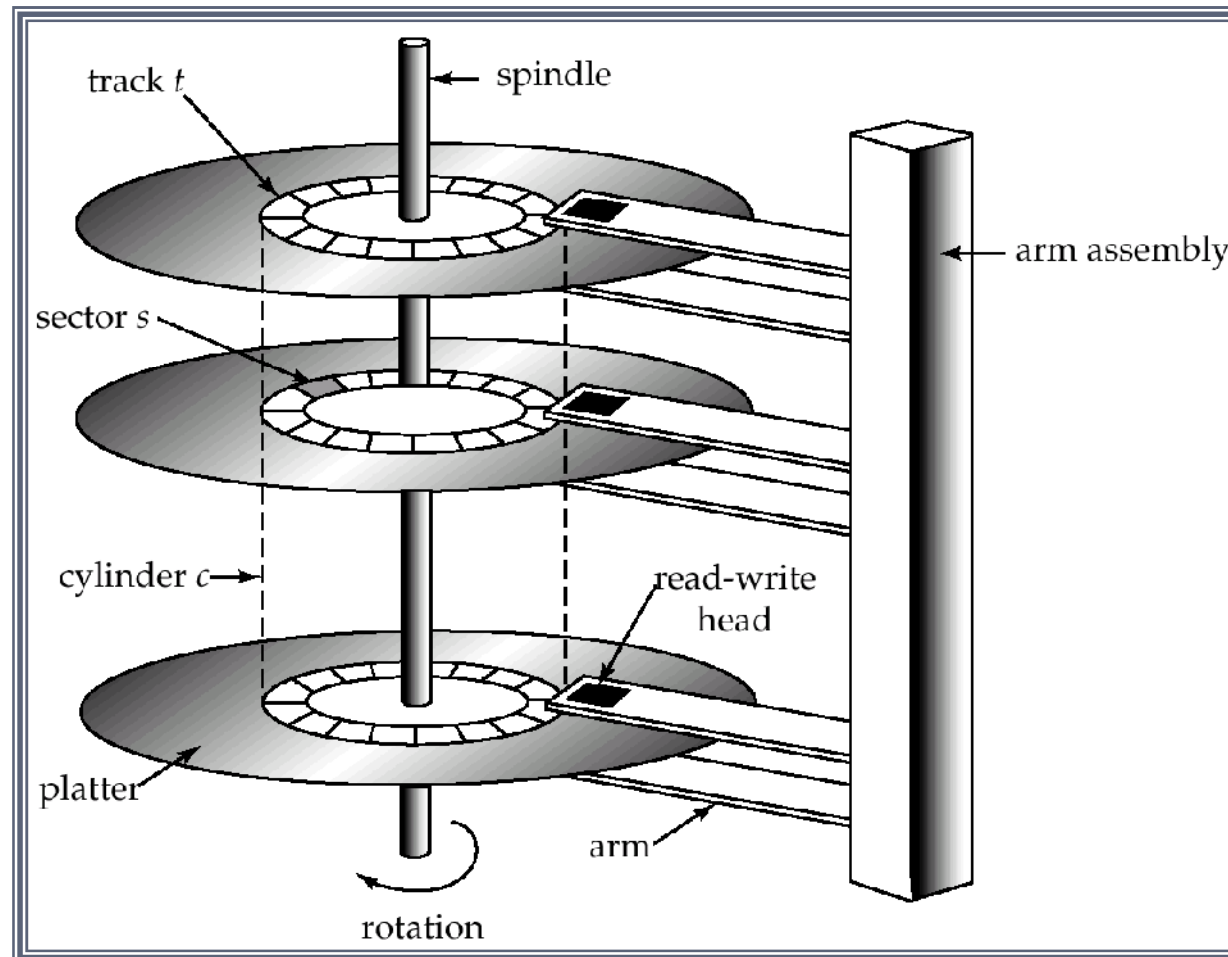
- Waktu akses (access time) : waktu mulai permintaan read/write hingga transfer data dimulai
- Rata-rata waktu transfer data (data-transfer rate) : waktu rata-rata data diambil atau disimpan ke dalam hardisk (mis 4 – 8 MB per detik)
- Reliability
- Proses I/O pada disk ditentukan oleh sistem operasi
Setiap proses I/O akan meminta alamat dari data pada harddisk, yang disebut juga block number (nomor blok)

Jenis – jenis Media Penyimpanan (9)

■ **MAGNETIC-DISC STORAGE (6)**

- Ukuran blok berkisar dari 512 kb – 4096 kb
- Data ditransfer antara memory dan hardisk dalam ukuran blok
- Karena akses data pada hardisk lebih lambat dibanding dengan akses data pada memory, maka sering terjadi bottleneck
- Pengembangan dilakukan pada teknik untuk memperbaiki kecepatan akses blok pada disk

Jenis – jenis Media Penyimpanan (10)



Jenis – jenis Media Penyimpanan (11)

■ WAKTU AKSES

- **SEEK TIME** : Waktu yang dibutuhkan untuk menempatkan R/W head pada cylinder yang diinginkan (mis 2 – 30 millisecond)
- **ROTATIONAL LATENCY TIME** : Waktu yang dibutuhkan untuk menunggu sampai data berada di bawah R/W head. Biasanya sekitar 5400 RPM – 15000 RPM

Jenis – jenis Media Penyimpanan (12)

- Beberapa teknik yang dikembangkan dalam perbaikan kecepatan access blok pada disk :
 - Scheduling (penjadwalan)
 - File organization (organisasi file)
 - Non-volatile write buffers (penulisan pada buffer non-volatile)
 - Log disk

Jenis – jenis Media Penyimpanan (13)

■ OPTICAL STORAGE

- Simpanan data pengganti disket (mudah dibawa-bawa)
- Kapasitas relatif besar (1 keping CD dapat menyimpan s/d 640 MB, 1 keping DVD dapat menyimpan s/d 4,3 GB)
- Kecepatan relatif lebih lambat
- Harga relatif lebih murah
- Non-Volatile

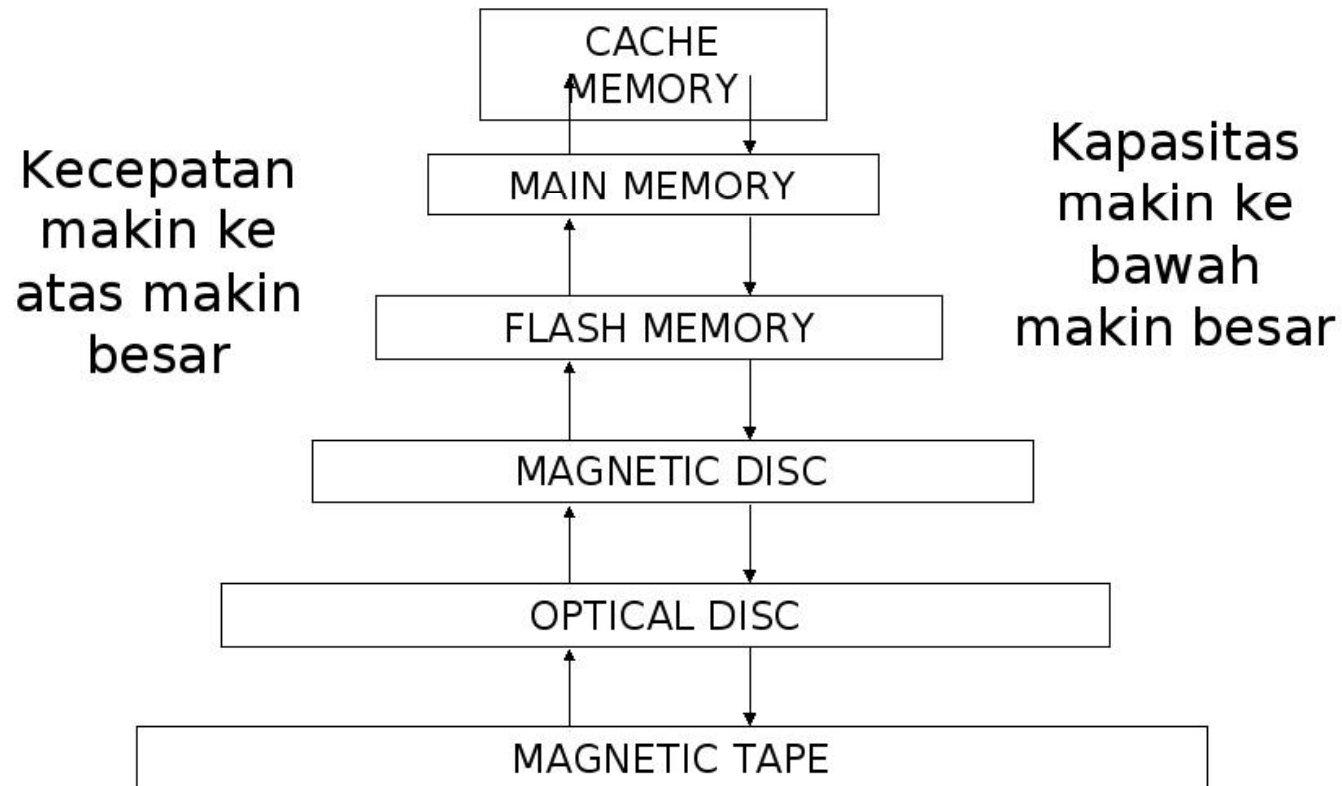
Jenis – jenis Media Penyimpanan (14)

■ TAPE STORAGE

- Kapasitas sangat besar (40 GB – 400 GB)
- Kecepatan akses paling lambat
- Non-Volatile
- Harga paling murah
- Biasa digunakan untuk back up data

Jenis – jenis Media Penyimpanan (15)

HIRARKI MEDIA PENYIMPANAN DATA



RAID

- RAID (Redundant Arrays of Independent Disks) : Satu set disk drive yang bekerja seolah-olah sebagai satu disk drive tunggal
- Kelebihan RAID :
 - Kapasitas lebih besar dengan kecepatan tinggi (menggunakan multiple disk yang bekerja secara parallel)
 - Realibilitas tinggi, dengan menyimpan data secara redundant (menyimpan informasi tambahan, sehingga dapat digunakan untuk membangun informasi baru pada saat terjadi kerusakan pada disk)

RAID (2)

- Latar Belakang RAID :
 - Kecepatan komputer tergantung dari kecepatan cpu, kecepatan memory dan kecepatan proses i/o
 - Kecepatan memori dan processor berkembang cepat
 - Kecepatan proses i/o berkembang lambat
- Blok-blok data disebut page-page data disimpan dalam pola pita-pita (stripes)

RAID (3)

■ KARAKTERISTIK UMUM RAID

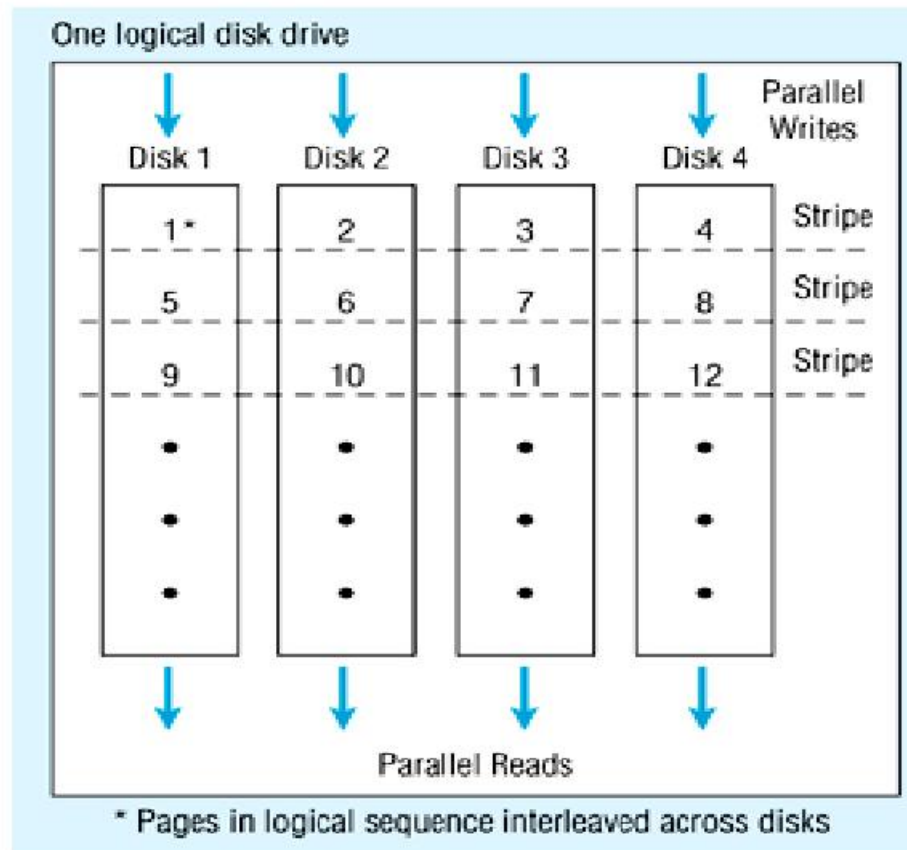
- Menurut stallings [stallings2001], raid adalah sebuah set dari beberapa physical drive yang dipandang oleh sistem operasi sebagai sebuah logical drive
- Data didistribusikan ke dalam array dari beberapa physical drive
- Kapasitas disk yang berlebih digunakan untuk menyimpan informasi paritas, yang menjamin data dapat diperbaiki jika terjadi kegagalan pada salah satu disk

RAID (4)

RAID

RAID dengan Empat Disk dan *Striping*

Page 1-4 dapat dibaca/tulis secara paralel dalam waktu bersamaan



RAID (5)

- Kerusakan beberapa disk yang dijadikan satu lebih besar dibandingkan dengan kerusakan satu disk.
- Misal MTTF (Mean Time to Failure):
 - MTTF disk 100.000 jam (11 tahun),
 - jika 100 disk dijadikan satu maka MTTF menjadi $100.000 / 100 = 1000$ jam (42 hari).

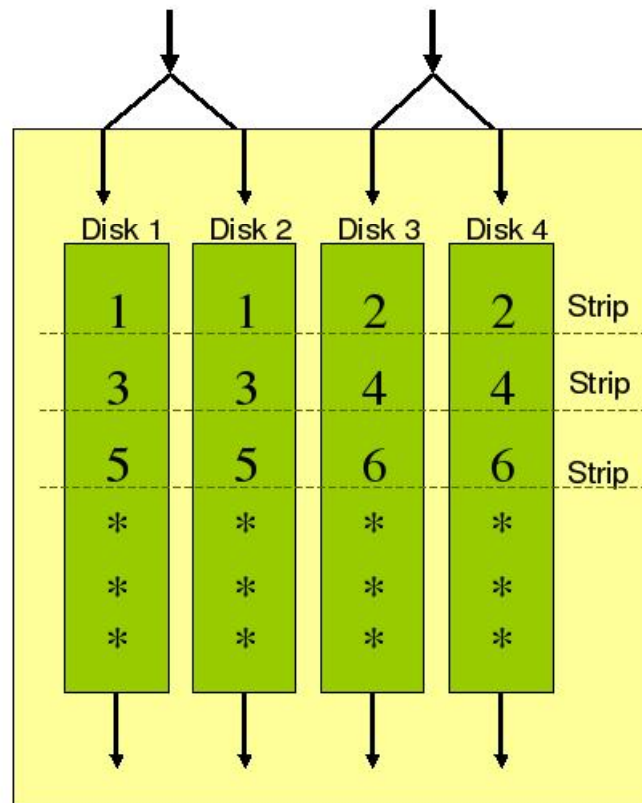
RAID (6)

- Solusi untuk permasalahan hilangnya data karena adanya kerusakan pada disk :
 - Membuat duplikasi disk, menyimpan data yang sama pada dua disk yang berbeda, sehingga jika data rusak pada disk yang satu, maka data pada disk yang lain dapat diselamatkan (teknik mirroring /shadowing).

RAID (7)

RAID

Duplikasi data
pada disk yang
berbeda



RAID (8)

- MTTF pada disk yang menggunakan mirroring tergantung dari :
 - MTTF masing-masing disk.
 - MTTR (Mean Time to Repair) / waktu yang dibutuhkan untuk mengganti disk yang rusak dan untuk memperbaiki data pada disk tersebut .

RAID (9)

- Kerusakan pada disk yang diduplikasi dapat terjadi karena arus listrik yang terputus atau bencana alam (banjir, kebakaran atau gempa bumi).
- Biasanya kerusakan yang disebabkan arus listrik menyebabkan data yang langsung direkam pada dua disk tsb akan rusak.
 - *Dapat disiasati dengan cara data direkam pada disk yang satu, setelah selesai baru kemudian data direkam pada disk yang lain.*

RAID (10)

- Kerusakan pada disk yang diduplikasi dapat terjadi karena arus listrik yang terputus atau bencana alam (banjir, kebakaran atau gempa bumi).
- Biasanya kerusakan yang disebabkan arus listrik menyebabkan data yang langsung direkam pada dua disk tsb akan rusak.
 - *Dapat disiasati dengan cara data direkam pada disk yang satu, setelah selesai baru kemudian data direkam pada disk yang lain.*

RAID (11)

- **PERBAIKAN PERFORMANCE DISK MELALUI PARALLELISM :**
 - Menggunakan disk lebih dari satu dapat mempercepat waktu transfer data dengan cara stripping data (blok-blok) data disimpan pada disk yang berbeda
 - Bit level stripping : tiap bit direkam pada disk yang berbeda
 - Blok level stripping : tiap blok direkam pada disk yang berbeda
- *Yang Paling Banyak Digunakan Adalah Blok Level Stripping.*

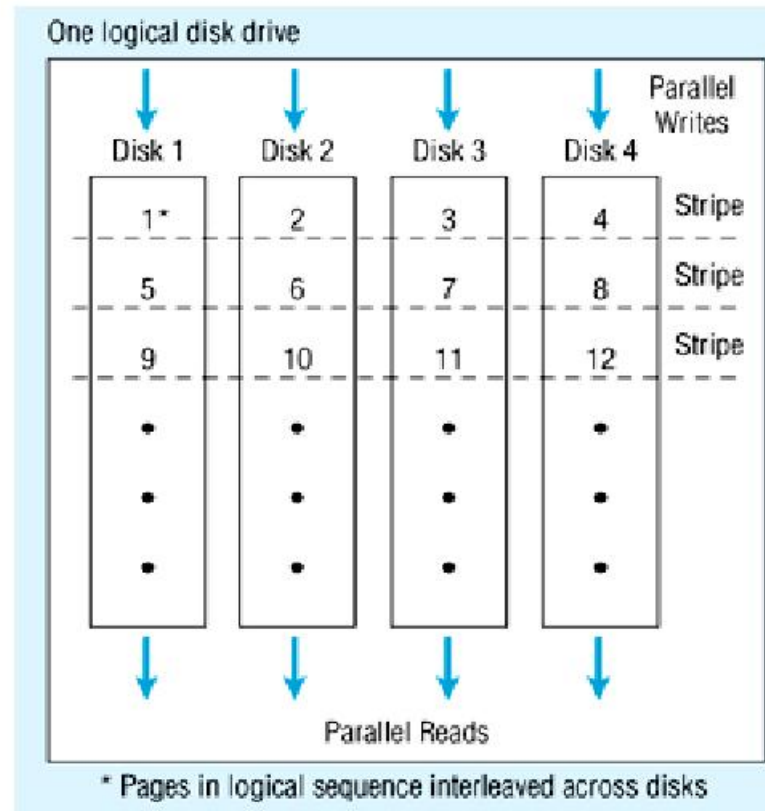
RAID (12)

LEVEL RAID

RAID (13)

LEVEL RAID

- Raid 0
 - Maksimasi paralelisasi (blok level stripping)
 - Tidak ada duplikasi data (Tidak menggunakan mirroring)
 - Tidak ada *error correction*
 - Tidak ada *fault-tolerance*

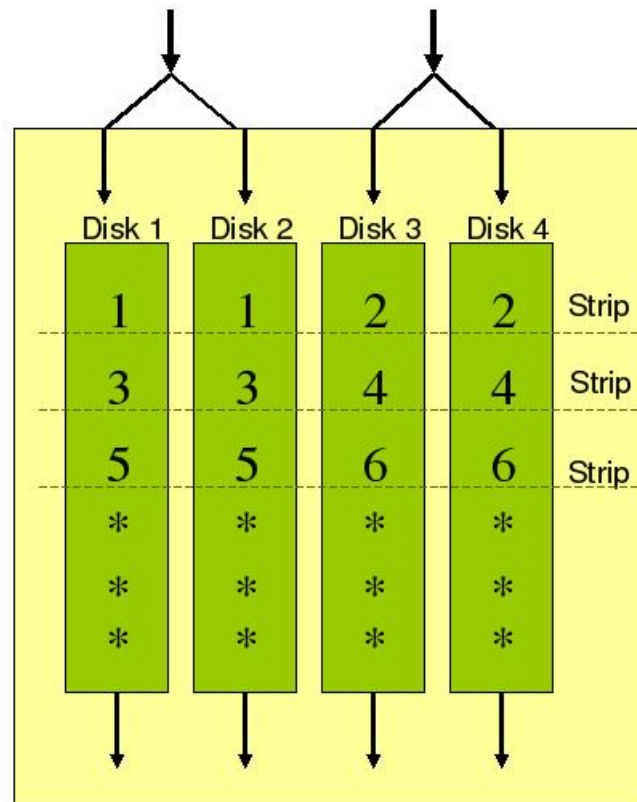


RAID (14)

LEVEL RAID

□ Raid 1

- Duplikasi data untuk *fault tolerance* (menggunakan *mirroring dengan blok level stripping*)
- Tipe paling umum

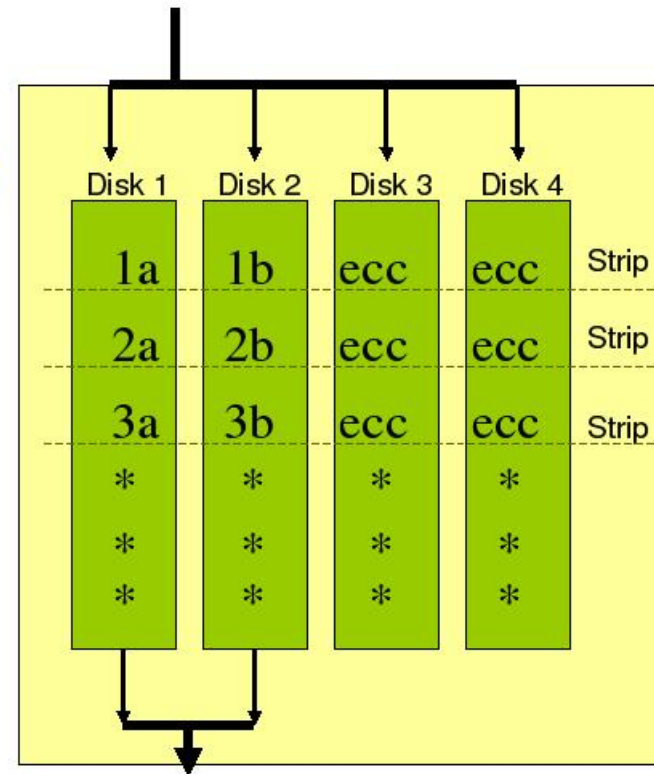


RAID (15)

LEVEL RAID

□ Raid 2

- Satu record (per pita) tersebar dalam beberapa disk (bit level stripping)
- Data *error correction* (error correcting code = ECC) dalam beberapa disk untuk memungkinkan rekonstruksi data yang rusak

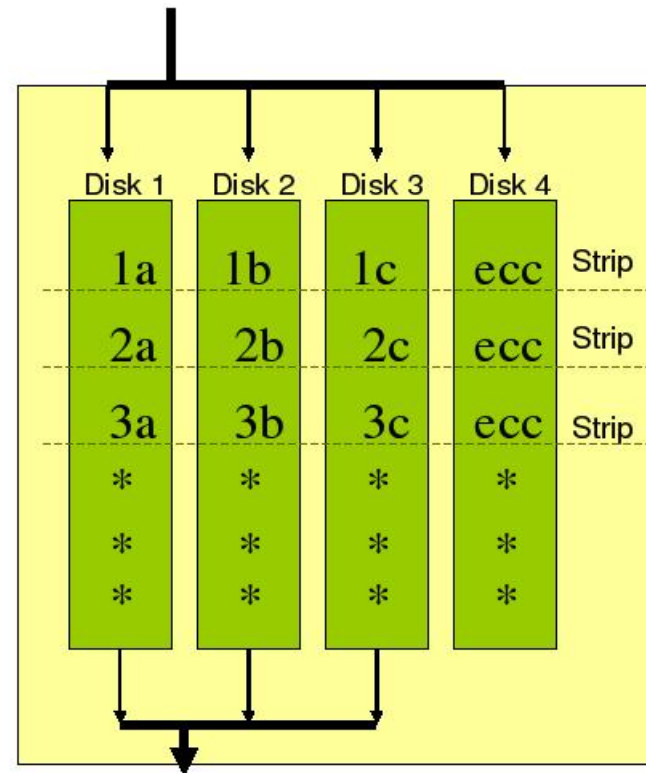


RAID (16)

LEVEL RAID

□ Raid 3

- *Error correction* dalam satu disk
- Satu record tersebar dalam beberapa disk (lebih dari RAID2)
- Menggunakan bit level stripping

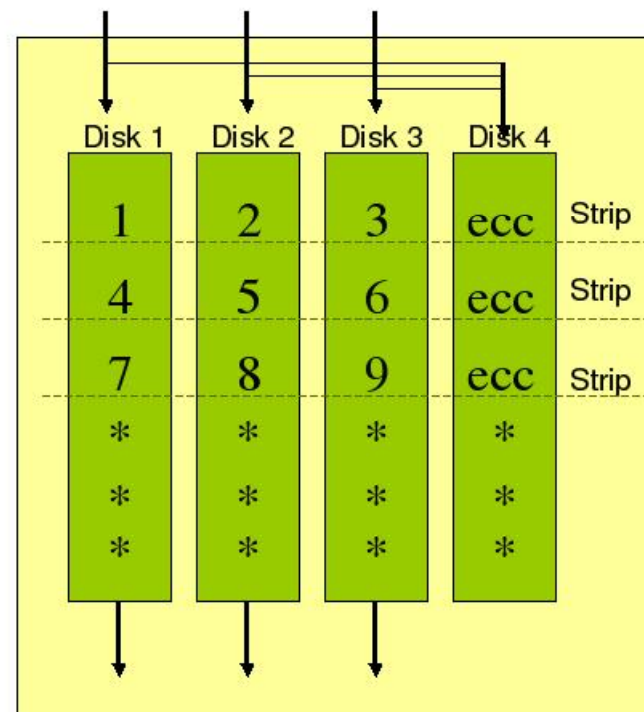


RAID (17)

LEVEL RAID

□ Raid 4

- *Error correction* dalam satu disk
- Beberapa record per pita/*stripe (blok level stripping)*
- Paralelisasi, tetapi lambat dalam *updating* karena kontensi penulisan data *error correction*



RAID (19)

- **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Level Raid :**
 - Faktor keuangan untuk permintaan jumlah disk yang banyak
 - Performance Dari Operasi I/O
 - Performance pada saat disk mengalami kerusakan (Tergantung dari MTTF)
 - Performance selama data pada disk yang satu rusak, data pada disk yang lain direbuilt (bangun kembali) (tergantung MTTR)