

# Konsep Dasar Sistem Komputer

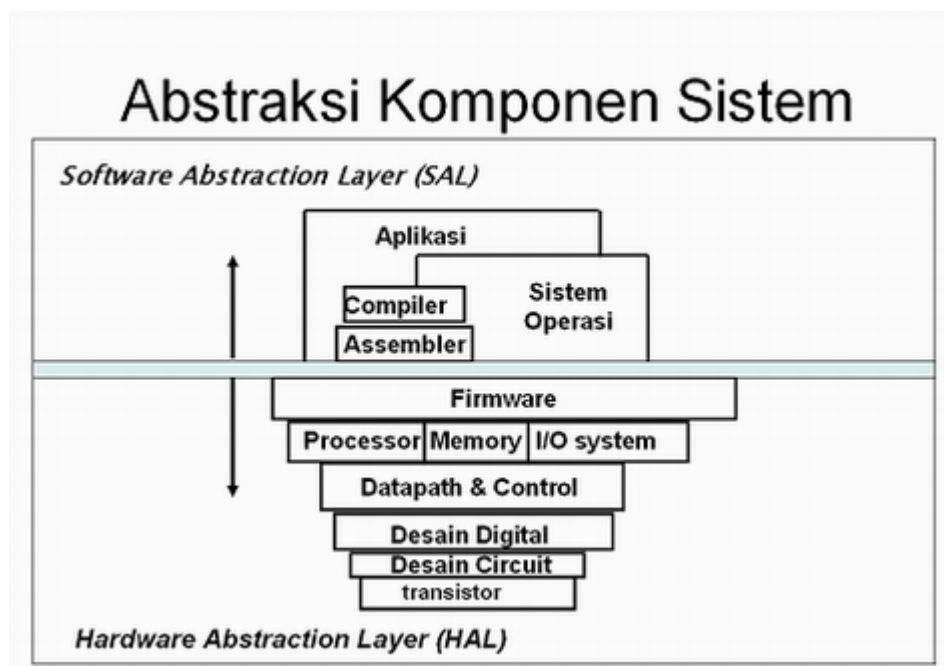
## Komponen Sistem Komputer

Sebelum memahami apa itu sistem komputer marilah kita lihat komponen-komponen sistem komputer. Menurut *EDPS (Electronic Data Processing System)* komponen sistem komputer dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu *hardware/peripheral*, *software* dan *brainware/user*.

*Hardware* atau *peripheral* adalah penyedia sumber daya untuk komputasi. Hardware merupakan benda yang konkret, dapat dilihat dan disentuh.

*Software* adalah sarana yang memberitahukan *hardware* apa yang harus dikerjakannya. Berbeda dengan *hardware*, *software* adalah sesuatu yang abstrak. Ia hanya dapat dilihat dari apa yang dilakukannya terhadap *hardware*. *Software* dibagi lagi menjadi dua bagian yaitu sistem operasi dan program aplikasi. Sistem Operasi adalah *software* yang bertugas mengontrol dan mengkoordinasikan penggunaan *hardware* untuk berbagai Aplikasi untuk bermacam-macam pengguna. Sementara program aplikasi, adalah *Software* yang menentukan bagaimana sumber daya digunakan untuk menyelesaikan masalah user.

Dan yang terakhir, *brainware/user* adalah pengguna komputer. Ia bisa berupa manusia, mesin lain, atau komputer lain.



Gambar Abstraksi Komponen Sistem Komputer

## Kelas Komputer

Menurut Gramacomp Team, sering terjadi kesalahan dalam membagi jenis-jenis komputer bahkan di kalangan para pakar sekalipun. Sering terjadi kelas-kelas komputer tidak dibagi menurut dasar pembagiannya, hingga artinya menjadi campur aduk. Misalnya, masyarakat sering sekali menyebut *PC* (*Personal Computer*) sama dengan *desktop*. Padahal, hal ini adalah dua hal yang berbeda acuannya. Sebuah *desktop* hampir pasti *PC*, akan tetapi *PC* sangat mungkin bukan *desktop*, tapi bisa saja *notebook*.

Kami membagi jenis komputer berdasarkan tiga dasar, yaitu ukuran, karakteristik, dan jenis data. Pada kenyataannya dapat saja terjadi sebuah komputer dimasukkan dalam dua atau lebih kelas yang ada di dasar klasifikasi yang sama. Hal ini dimungkinkan oleh perkembangan jaman. Misalkan, dahulu semua *desktop* disebut *microcomputer*, tetapi karena perkembangan jaman, istilah *microcomputer* menjadi kurang spesifik (karena munculnya *notebook*, *handheld PC*, *desknote*).

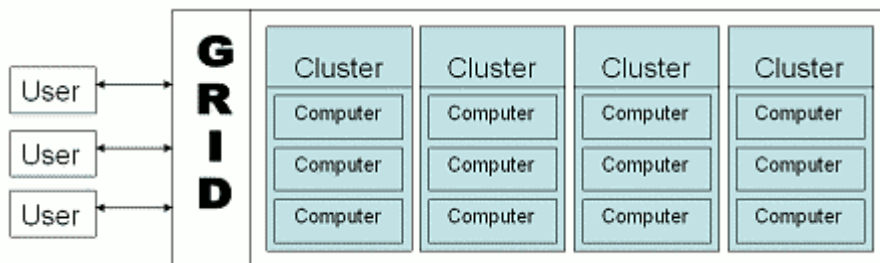
## Klasifikasi Menurut Ukuran

Klasifikasi ini berdasarkan ukuran komputer, yang juga dapat menunjukkan seberapa besar sumber daya yang mungkin. Hal yang lebih penting lagi adalah ukuran daya komputasinya.

### 1. Grid Computer/Super Computer

*Grid Computer/Super Computer* adalah komputer dengan kemampuan lebih tinggi dari komputer-komputer lain pada masanya. Sekarang ini terdiri dari banyak komputer yang dikembangkan dalam sebuah computer-farm. Komputer jenis ini adalah pengembangan dari Mainframe dan Desktop. Komputer ini menggunakan banyak CPU untuk menghasilkan output maksimal. Kekuatan komputasi yang dimiliki komputer ini sangat menakjubkan dan juga sangat mahal, karena itu komputer semacam ini biasanya digunakan untuk penelitian berskala besar, misalnya pembuatan pesawat terbang, misi luar angkasa.

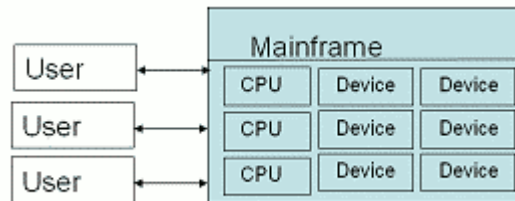
*Super Computer* pertama yang dibuat manusia adalah *CDC 6600*. Yang paling terkenal mungkin adalah *Beowulf* milik *NASA* yang tersusun atas 16 *PC Pentium 4 Xeon*. *Super Computer* tercepat saat ini (2003) adalah sebuah *NEC earth-simulator* milik Jepang.



Gambar Grid Computer

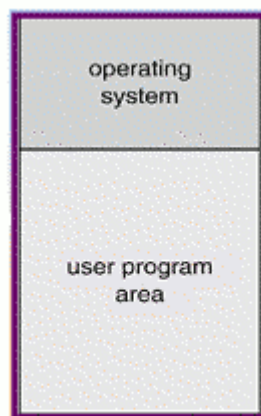
## 2. Mainframe Computer

*Mainframe Computer* adalah sebuah sistem komputer yang mengumpulkan device-device yang berfungsi sama atau bermacam-macam yang disatukan dalam sebuah sistem yang saling berbagi.



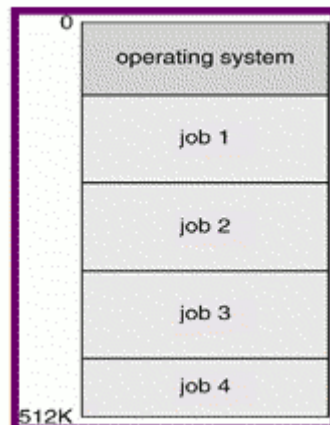
**Gambar Mainframe Computer**

Perkembangan sistem operasi dimulai dari sini dimana dimulai dengan *batch system* dimana *job-job* yang mirip dikumpulkan dan dijalankan secara kelompok kemudian setelah kelompok yang dijalankan tadi selesai maka secara otomatis kelompok lain dijalankan.



**Gambar Batch System**

Pada perkembangan berikutnya *Multiprogrammed System* diperkenalkan. Dengan sistem ini *job-job* disimpan di main memory di waktu yang sama dan *CPU* dipergunakan bergantian. Hal ini membutuhkan beberapa kemampuan tambahan yaitu : Penyediaan *I/O routine* oleh sistem, Pengaturan memori untuk mengalokasikan *memory* pada beberapa *Job*, penjadwalan *CPU* untuk memilih *job* mana yang akan dijalankan, serta pengalokasian *hardware* lain.

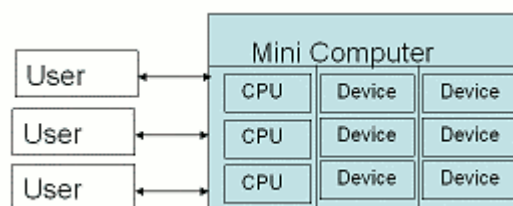


**Gambar Multiprogram System**

Lebih jauh lagi, digunakan *Time-Sharing System / Multitasking - Interactive Computing*. Dengan sistem ini *CPU* digunakan bergantian oleh *job-job* di memori dan di disk. *CPU* dialokasikan hanya pada *job* di memory dan *job* dipindahkan dari dan ke disk. Hal ini membutuhkan terjadinya komunikasi antara *user* dan sistem operasi, dimana ketika sistem operasi menyelesaikan satu perintah ia mencari perintah berikutnya dari user akibatnya *online system* harus ada bagi *user* untuk mengakses data dan kode.

### 3. Mini Computer

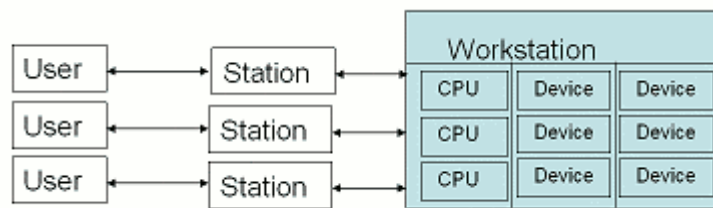
Versi lebih kecil dari *mainframe* dengan lebih sedikit perlengkapan, biasanya hanya digunakan untuk satu tugas spesifik. Dikembangkan dengan sistem modul sehingga mudah diganti komponen-komponennya. Hal ini merupakan bentuk dasar dari desktop computer.



**Gambar Mini Computer**

### 4. Workstation

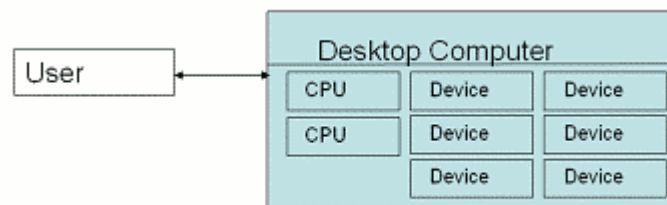
Suatu model dari *mainframe* di mana sebuah komputer digunakan bersama-sama dalam satu waktu dengan berpusat pada suatu kerja tertentu. Kadang sulit dibedakan dari *Mini Computer*, karena ukurannya hampir sama. Komputer ini adalah model dasar dari jaringan.



**Gambar Workstation**

### 5. Desktop Computer

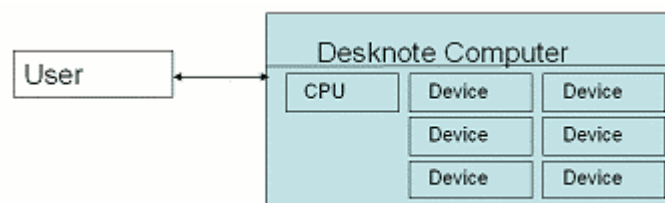
Komputer jenis ini adalah komputer yang ukuran relatif kecil dan dapat diletakkan di meja. Komputer ini ditujukan buat kenyamanan dan lebih reponsif bagi pengguna komputer. Berbagai sistem operasi dapat berjalan dalam komputer jenis ini.



**Gambar Desktop Computer**

### 6. Desknote Computer

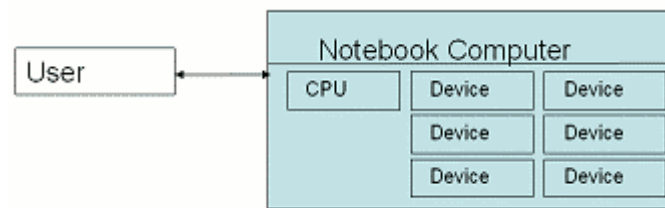
Sebuah *hybrid* antara *Desktop* dan *Laptop*. Menggabungkan kemampuan *Desktop* (*Processor Desktop*) dan portabilitas *Laptop*. Mudah digunakan dan dipindahkan ke berbagai tempat yang memiliki catu daya listrik tapi tidak teralu mudah dipindahkan atau *portable* untuk tempat tanpa catu daya listrik (karena baterainya cepat habis)



**Gambar Desknote Computer**

### 7. Notebook Computer

Komputer *portable* (mudah dipindahkan) meniru konsep *desktop* tetapi jauh lebih hemat dalam penggunaan daya listrik. Dapat digunakan di tempat tanpa catu daya listrik (baterai bertahan cukup lama). Lebih nyaman digunakan untuk bekerja di perjalanan atau pekerjaan yang menuntut fleksibilitas tempat. Kadang masih sulit untuk menjalankan berbagai sistem operasi.



**Gambar Notebook Computer**

## **8. Handheld System**

Sistem genggam adalah sebutan untuk komputer-komputer dengan ukuran kecil ( bisa digenggam ) dengan kemampuan tertentu. Beberapa contoh dari sistem ini adalah *Palm Pilots*, *PDA*, dan telepon seluler.

Isu yang berkembang tentang sistem genggam adalah bagaimana merancang *software* dan *hardware* yang sesuai dengan ukurannya yang kecil.

Dari sisi *software*, hambatan yang muncul adalah ukuran memori yang terbatas dan ukuran monitor yang kecil. Kebanyakan sistem genggam pada saat ini memiliki memori berukuran 512 KB hingga 8 MB. Dengan ukuran memori yang begitu kecil jika dibandingkan dengan PC, sistem operasi dan aplikasi yang diperuntukkan untuk sistem genggam harus dapat memanfaatkan memori secara efisien. Selain itu mereka juga harus dirancang agar dapat ditampilkan secara optimal pada layar yang berukuran sekitar 5 x 3 inci.

Dari sisi *hardware*, hambatan yang muncul adalah penggunaan sumber tenaga untuk pemberdayaan sistem. Tantangan yang muncul adalah menciptakan sumber tenaga ( misalnya baterai ) dengan ukuran kecil tapi berkapasitas besar atau merancang *hardware* dengan konsumsi sumber tenaga yang sedikit.

Secara umum, keterbatasan yang dimiliki oleh sistem genggam sesuai dengan kegunaan / layanan yang disediakan. Sistem genggam biasanya dimanfaatkan untuk hal-hal yang membutuhkan portabilitas suatu mesin seperti kamera, alat komunikasi, MP3 Player dan lain lain.

## **9. Embedded System**

Mengacu pada sistem komputer yang bertugas mengendalikan tugas spesifik dari suatu alat seperti mesin cuci digital, tv digital, radio digital. Terbatas dan hampir tak memiliki user-interface. Biasanya melakukan tugasnya secara *real-time* Merupakan sistem paling banyak dipakai dalam kehidupan.

### **Klasifikasi Menurut Karakteristik**

Klasifikasi ini berdasarkan ukuran sifat khas dari sebuah komputer, biasanya berkaitan erat dengan fungsinya.

#### **1. Single Processor / Uniprocessor**

Dalam suatu komputer terdapat hanya satu prosesor. Keuntungan dari sistem ini, lebih mudah diimplementasikan karena tidak perlu memperhatikan

sinkronisasi antar prosesor, kemudahan kontrol terhadap prosesor karena sistem proteksi tidak, terlalu rumit, dan cenderung murah (bukan ekonomis).

Perlu dicatat yang dimaksud satu buah prosesor ini adalah satu buah prosesor sebagai *CPU/ Central Processing Unit*. Hal ini ditekankan sebab ada beberapa perangkat yang memang memiliki prosesor tersendiri di dalam perangkatnya seperti *VGA Card AGP, Optical Mouse*, dll.

## **2. Multiprocessor/Paralel System**

Komputer ini memiliki lebih dari satu processor. Akibatnya meningkatkan jumlah suatu proses yang dapat diselesaikan dalam satu unit waktu (pertambahan *throughput*). Perlu diingat hal ini tidak berarti daya komputasinya menjadi meningkat sejumlah prosesor. Yang meningkat adalah jumlah pekerjaan yang bisa dilakukannya dalam waktu tertentu.

Uang yang terpakai lebih sedikit karena prosesor -prosesor terdapat dalam satu komputer dan dapat membagi peripheral(ekonomis) seperti disk dan catu daya listrik.

Jika satu processor mengalami suatu gangguan, maka proses yang terjadi masih dapat berjalan dengan baik karena tugas prosesor yang terganggu diambil alih oleh prosesor lain. Hal ini dikenal dengan istilah *Graceful Degradation*. Sistemnya sendiri dikenal bersifat *fault tolerant* atau *fail-soft system*.

Ada dua jenis *multiprocessor system* yaitu *Symmetric MultiProcessing (SMP)* dan *Asymmetric MultiProcessing (ASMP)*. Dalam *SMP* setiap prosesor menjalankan salinan identik dari sistem operasi dan banyak job yang dapat berjalan di suatu waktu tanpa pengurangan performance. Sementara itu dalam *ASMP* setiap prosesor diberikan suatu tugas yang spesifik. Sebuah prosesor bertindak sebagai *Master processor* yang bertugas menjadwalkan dan mengalokasikan pekerjaan pada prosesor lain yang disebut *slave processors*. Umumnya *ASMP* dipake pada sistem yang besar.

## **3. Personal Computer**

Sebuah komputer yang dirancang hanya digunakan oleh satu orang dalam suatu waktu. Harganya cenderung lebih murah dan biasanya mampu mengerjakan berbagai macam tugas.

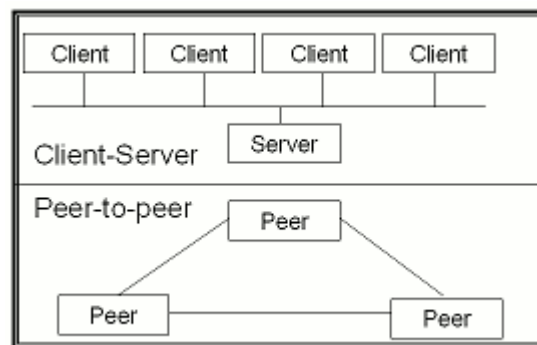
## **4. Distributed System**

Melaksanakan komputasi secara terdistribusi diantara beberapa prosesor. Hanya saja komputasinya bersifat *Loosely coupled system* yaitu setiap prosesor mempunyai local memory sendiri. Komunikasi terjadi melalui bus atau jalur telepon. Keuntungannya hampir sama dengan *multiprocessor*, yaitu adanya pembagian sumber daya dan komputasi lebih cepat. Namun, pada *distributed system* juga terdapat keuntungan lain, yaitu memungkinkan komunikasi antar komputer.

Terdiri atas dua model yaitu *Client-Server Systems* di mana hampir seluruh proses dilakukan terpusat di *server* berdasarkan permintaan *client*. Model ini masih dibagi dua jenis lagi yaitu *compute server system* di mana server menyediakan sarana komputasi dan *file server system* di mana server menyediakan tempat penyimpanan data. Model yang lain adalah *Peer-to-peer*

(P2P) System beberapa komputer saling bertukar data, contoh penerapan *Distributed System*:

- *Small Area Network (SAN)*
- *Local Area Network (LAN)*
- *Metropolitan Area Network (MAN)*
- *Online Service (OL) / Outernet*
- *Wide Area Network (WAN) / International Network (Internet).*



**Gambar Distributed System**

## 5. *Clustered System*

Secara umum, sistem kluster adalah gabungan dari beberapa sistem individual ( komputer ) yang dikumpulkan pada suatu lokasi, saling berbagi tempat penyimpanan data (*storage*), dan saling terhubung dalam jaringan lokal (*Local Area Network*).

Sistem kluster memiliki persamaan dengan sistem paralel dalam hal menggabungkan beberapa CPU untuk meningkatkan kinerja komputasi. Jika salah satu mesin mengalami masalah dalam menjalankan tugas maka mesin lain dapat mengambil alih pelaksanaan tugas itu. Dengan demikian, sistem akan lebih andal dan *fault tolerant* dalam melakukan komputasi.

Dalam hal jaringan, sistem kluster mirip dengan sistem terdistribusi (*distributed system*). Bedanya, jika jaringan pada sistem terdistribusi melingkupi komputer-komputer yang lokasinya tersebar maka jaringan pada sistem kluster menghubungkan banyak komputer yang dikumpulkan dalam satu tempat.

Dalam ruang lingkup jaringan lokal, sistem kluster memiliki beberapa model dalam pelaksanaannya: asimetris dan simetris. Kedua model ini berbeda dalam hal pengawasan mesin yang sedang bekerja.

Pengawasan dalam model asimetris menempatkan suatu mesin yang tidak melakukan kegiatan apapun selain bersiap-siaga mengawasi mesin yang bekerja. Jika mesin itu mengalami masalah maka pengawas akan segera mengambil alih tugasnya. Mesin yang khusus bertindak pengawas ini tidak diterapkan dalam model simetris. Sebagai gantinya, mesin-mesin yang melakukan komputasi saling mengawasi keadaan mereka. Mesin lain akan mengambil alih tugas mesin yang sedang mengalami masalah.

Jika dilihat dari segi efisiensi penggunaan mesin, model simetris lebih unggul daripada model asimetris. Hal ini disebabkan terdapat mesin yang tidak melakukan kegiatan apapun selain mengawasi mesin lain pada model asimetris. Mesin yang 'menganggur' ini dimanfaatkan untuk melakukan



komputasi pada model simetris. Inilah yang membuat model simetris lebih efisien.

Isu yang menarik tentang sistem kluster adalah bagaimana mengatur mesin-mesin penyusun sistem dalam berbagi tempat penyimpanan data (*storage*). Untuk saat ini, biasanya sistem kluster hanya terdiri dari 2 hingga 4 mesin terhubung kerumitan dalam mengatur akses mesin-mesin ini ke tempat penyimpanan data.

Isu di atas juga berkembang menjadi bagaimana menerapkan sistem kluster secara paralel atau dalam jaringan yang lebih luas (*Wide Area Network*). Hal penting yang berkaitan dengan penerapan sistem kluster secara paralel adalah kemampuan mesin-mesin penyusun sistem untuk mengakses data di *storage* secara serentak. Berbagai *software* khusus dikembangkan untuk mendukung kemampuan itu karena kebanyakan sistem operasi tidak menyediakan fasilitas yang memadai. Salah satu contoh *software*-nya adalah *Oracle Parallel Server* yang khusus didesain untuk sistem kluster paralel.

Seiring dengan perkembangan pesat teknologi kluster, sistem kluster diharapkan tidak lagi terbatas pada sekumpulan mesin pada satu lokasi yang terhubung dalam jaringan lokal. Riset dan penelitian sedang dilakukan agar pada suatu saat sistem kluster dapat melingkupi berbagai mesin yang tersebar di seluruh belahan dunia.

## **6. Real Time Systems / Sistem Waktu Nyata**

Sistem waktu nyata adalah suatu sistem yang mengharuskan suatu komputasi selesai dalam jangka waktu tertentu. Jika komputasi ternyata belum selesai maka sistem dianggap gagal dalam melakukan tugasnya.

Sistem waktu nyata memiliki dua model dalam pelaksanaannya : *hard real time system* dan *soft real time system*. *Hard real time system* menjamin suatu proses yang paling penting dalam sistem akan selesai dalam jangka waktu yang valid. Jaminan waktu yang ketat ini berdampak pada operasi dan perangkat keras (*hardware*) yang mendukung sistem. Operasi I/O dalam sistem, seperti akses data ke *storage*, harus selesai dalam jangka waktu tertentu. Dari segi (*hardware*), memori jangka pendek (*short-term memory*) atau *read-only memory* (ROM) menggantikan *hard-disk* sebagai tempat penyimpanan data. Kedua jenis memori ini dapat mempertahankan data mereka tanpa suplai energi. Ketatnya aturan waktu dan keterbatasan *hardware* dalam sistem ini membuat ia sulit untuk dikombinasikan dengan sistem lain, seperti sistem multiprosesor dengan sistem *time-sharing*.

*Soft real time system* tidak memberlakukan aturan waktu seketat *hard real time system*. Namun, sistem ini menjamin bahwa suatu proses terpenting selalu mendapat prioritas tertinggi untuk diselesaikan diantara proses-proses lainnya. Sama halnya dengan *hard real time system*, berbagai operasi dalam sistem tetap harus ada batas waktu maksimum.

Aplikasi sistem waktu nyata banyak digunakan dalam bidang penelitian ilmiah, sistem pencitraan medis, sistem kontrol industri, dan industri peralatan rumah tangga. Dalam bidang pencitraan medis, sistem kontrol industri, dan industri peralatan rumah tangga, model waktu nyata yang banyak digunakan adalah model *hard real time system*. Sedangkan dalam bidang penelitian ilmiah dan bidang lain yang sejenis digunakan model *soft real time system*.

## Klasifikasi Menurut Jenis Data yang Diolah

Klasifikasi ini berdasarkan ukuran sifat data yang menjadi masukan bagi komputer.

### 1. *Digital Computer*

Komputer yang mengolah data berdasarkan input-input dari pulsa elektronik dan bersifat abstrak.

### 2. *Analog Computer*

Menurut Gramacomp Team, komputer ini adalah komputer yang mengolah data berdasarkan input-input dari keadaan lingkungan komputer yang nyata seperti suhu, kelembaban, dll

### 3. *Hybrid Computer*

Gabungan komputer digital dan analog, mengolah data digital sekaligus data analog.

## Lingkungan Komputasi

Lingkungan komputasi adalah suatu lingkungan di mana sistem komputer digunakan. Lingkungan komputasi dapat dikelompokkan menjadi empat jenis : komputasi tradisional, komputasi berbasis jaringan, dan komputasi *embedded*, serta komputasi *grid*.

Pada awalnya komputasi tradisional hanya meliputi penggunaan komputer meja ( *desktop* ) untuk pemakaian pribadi di kantor atau di rumah. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi maka komputasi tradisional sekarang sudah meliputi penggunaan teknologi jaringan yang diterapkan mulai dari *desktop* hingga sistem genggam. Perubahan yang begitu drastis ini membuat batas antara komputasi tradisional dan komputasi berbasis jaringan sudah tidak jelas lagi.

Komputasi berbasis jaringan menyediakan fasilitas pengaksesan data yang luas oleh berbagai perangkat elektronik. Akses tersedia asalkan perangkat elektronik itu terhubung dalam jaringan, baik dengan kabel maupun nirkabel.

Komputasi *embedded* melibatkan komputer *embedded* yang menjalankan tugasnya secara *real-time*. Lingkungan komputasi ini banyak ditemui pada bidang industri, penelitian ilmiah, dan lain sebagainya.

Komputasi model terbaru ini juga berbasis jaringan dengan *clustered system*. Digunakan *super computer* untuk melakukan komputasinya. Pada model ini komputasi dikembangkan melalui *pc-farm*. Perbedaan yang nyata dengan komputasi berbasis jaringan adalah bahwa komputasi berbasis *grid* dilakukan bersama-sama seperti sebuah *multiprocessor* dan tidak hanya melakukan pertukaran data seperti pada komputasi berbasis jaringan.

### ***Referensi***

1. Peter Denning, et al., "**Computing as a Discipline**," *Communications of ACM*, 32, 1 (January), 9-23, 1989.
2. Peter Denning, "**Computer Science: the Discipline**," In *Encyclopedia of Computer Science* (A. Ralston and D. Hemmendinger, Eds), 1999.
3. V. Carl Hamacher, Zvonko G. Vranesic, Safwat G. Zaky, **Computer Organization** (5th Edition), McGraw-Hill, 2001.
4. Computing Sciences Accreditation Board, <http://www.csab.org>
5. Association for Computing Machinery (ACM), <http://acm.org>
6. IEEE Computer Society (IEEE CS), <http://computer.org>