

## Bab 1. Pengenalan Sistem Terdistribusi

### 1.1. Definisi Sitem Terdistribusi

Sistem distribusi adalah sebuah sistem yang komponennya berada pada jaringan komputer. Komponen tersebut saling berkomunikasi dan melakukan koordinasi hanya dengan pengiriman pesan (message passing).

Sistem terdistribusi merupakan kebalikan dari Sistem Operasi Prosesor Jamak. Pada sistem tersebut, setiap prosesor memiliki memori lokal tersendiri. Kumpulan prosesornya saling berinteraksi melalui saluran komunikasi seperti LAN dan WAN menggunakan protokol standar seperti TCP/IP. Karena saling berkomunikasi, kumpulan prosesor tersebut mampu saling berbagi beban kerja, data, serta sumber daya lainnya.

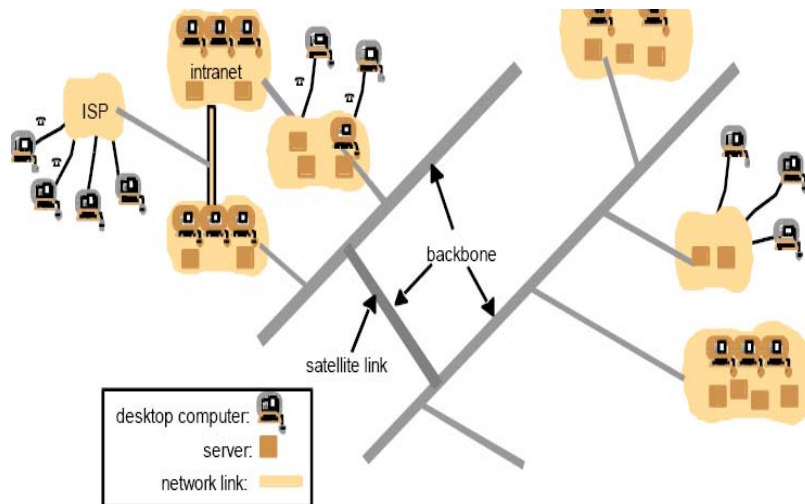
Sistem terdistribusi dapat dikatakan sebagai suatu keberadaan beberapa komputer yang bersifat transparan dan secara normal, setiap sistem terdistribusi mengandalkan layanan yang disediakan oleh jaringan komputer.

Dalam penggunaanya sistem terdistribusi sangat diperlukan karena:

- ◆ *Performance*  
Sekumpulan prosesor dapat menyediakan kinerja yang lebih tinggi daripada komputer yang terpusat
- ◆ *Distribution*  
Banyak aplikasi yang terlibat, sehingga lebih baik jika dipisah dalam mesin yang berbeda (contoh: aplikasi perbankan, komersial)
- ◆ *Reliability*  
Jika terjadi kerusakan pada salah satu mesin, tidak akan mempengaruhi kinerja system secara keseluruhan
- ◆ *Incremental Growth*  
Mesin baru dapat ditambahkan jika kebutuhan proses meningkat
- ◆ *Sharing Data/Resource*  
*Resource* adalah:
  - Segala hal yang dapat digunakan bersama dalam jaringan komputer.
  - Meliputi hardware (e.g. *disk*, *printer*, *scanner*), juga software (berkas, basis data, obyek data).
- ◆ *Communication*  
Menyediakan fasilitas komunikasi antar manusia

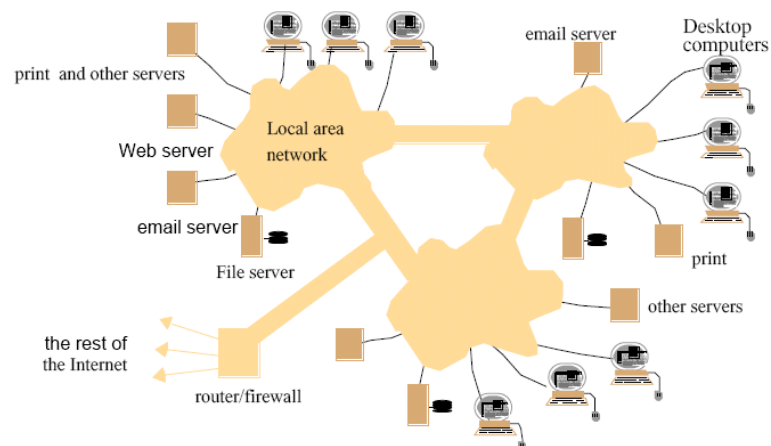
Beberapa contoh dari sistem terdistribusi yaitu :

1. Internet, merupakan suatu bentuk jaringan global yang menghubungkan komputer dengan satu sama lainnya, yang dapat berkomunikasi dengan media IP sebagai protokol.



## 2. Intranet

- Jaringan yang teradministrasi secara lokal
- Biasanya proprietary
- Terhubung ke internet (melalui firewall)
- Menyediakan layanan internal dan eksternal



## 3. Sistem terdistribusi multimedia

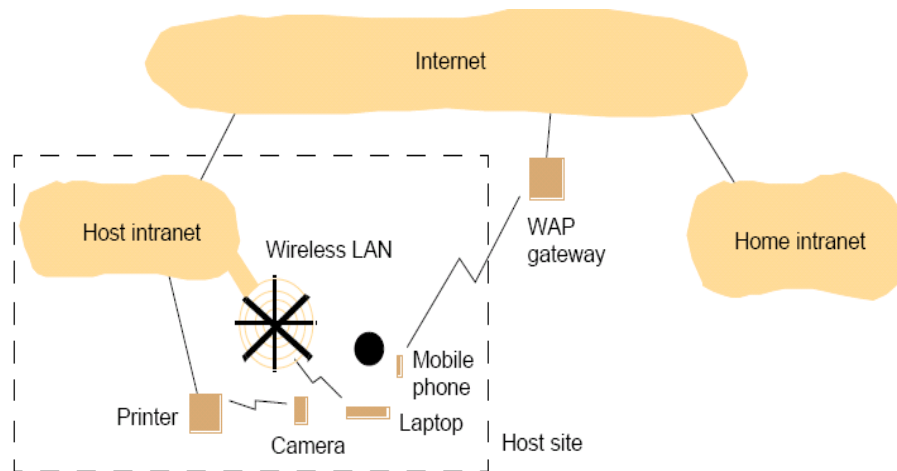
Biasanya digunakan pada infrastruktur internet

- Karakteristik
  - Sumbu data yang heterogen dan memerlukan sinkronisasi secara real time
- Video, audio, text Multicast
  - Contoh:
    - Teleteaching tools (mbone-based, etc.)
    - Video-conferencing
    - Video and audio on demand

## 4. Mobile dan sistem komputasi ubiquitous

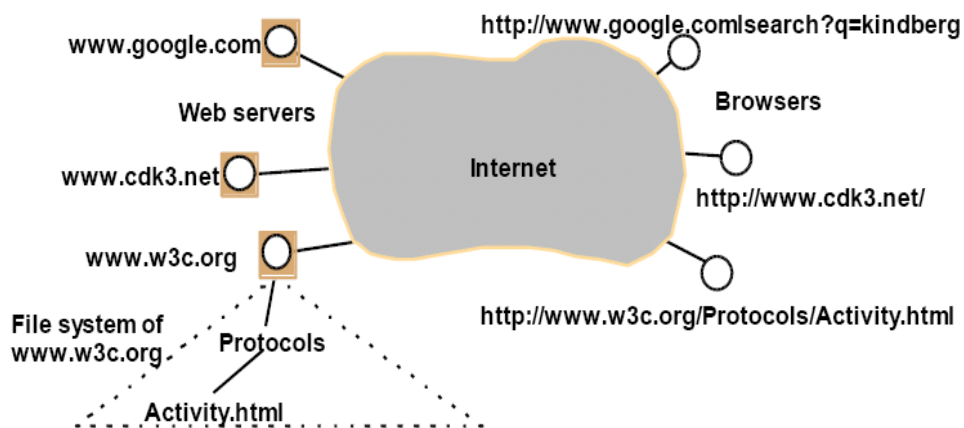
- Sistem telepon Cellular (e.g., GSM)
  - Resources dishare : frekuensi radio, waktu transmisi dalam satu frekuensi, bergerak

- Komputer laptop, ubiquitous computing
- Handheld devices, PDA, etc



5. World wide web

- Arsitektur client/server terbuka yang diterapkan di atas infrastruktur internet
- Shared resources (melalui URL)



6. Contoh distribusi yang lainnya seperti

- Sistem telepon seperti ISDN, PSTN
- Manajemen jaringan seperti Administrasi sumber jaringan
- Network File System (NFS) seperti Arsitektur untuk mengakses sistem file melalui jaringan.

**1.2. Karakteristik Sistem Terdistribusi**

Dalam system terdistribusi terdapat beberapa karakteristik yaitu :

1. *No global clock*

- Terdapat batasan pada ketepatan proses sinkronisasi clock pada sistem terdistribusi, oleh karena *asynchronous message passing*
- Pada sistem terdistribusi, tidak ada satu proses tunggal yang mengetahui *global state* sistem saat ini (disebabkan oleh *concurrency* dan *message passing*)

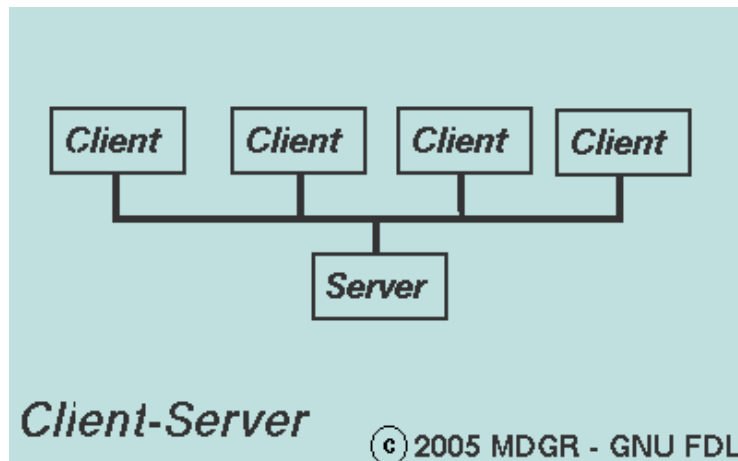
2. *Independent failure*
  - Kemungkinan adanya kegagalan proses tunggal yang tidak diketahui
  - Proses tunggal mungkin tidak peduli pada kegagalan sistem keseluruhan
3. *Concurrency of components*
  - E.g. Beberapa pemakai *browser* mengakses suatu halaman web secara bersamaan.
  - Bagaimana jika ada operasi update?

### 1.3. Model Sistem Terdistribusi

Dalam pelaksanaannya sistem terdistribusi memiliki berbagai bentuk (model), yaitu :

#### 1. Sistem *client - server*

Merupakan bagian dari model sistem terdistribusi yang membagi jaringan berdasarkan pemberi dan penerima jasa layanan. Pada sebuah jaringan akan didapatkan: *file server, time server, directory server, printer server*, dan seterusnya.



#### 2. Sistem *point to point*

Merupakan bagian dari model sistem terdistribusi dimana sistem dapat sekaligus berfungsi sebagai *client* maupun *server*.

#### 3. Sistem terkluster

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 handal 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.

#### 1.4. Permasalahan Sistem Terdistribusi

Masalah dengan sistem terdistribusi yang dapat dimunculkan antara lain berkaitan dengan :

- Software - bagaimana merancang dan mengatur software dalam Distribusi Sistem
- Ketergantungan pada infrastruktur jaringan
- Kemudahan akses ke data yang di share, memunculkan masalah keamanan

Dalam setiap penggunaan suatu sistem, banyak sekali ditemui permasalahan – permasalahan yang muncul, begitu juga dengan sistem terdistribusi. Selain permasalahan – permasalahan yang akan dihadapi terdapat tantangan – tantangan dalam sistem terdistribusi.

#### 1.5. Tantangan Sistem Terdistribusi

Tantangan yang ada dalam Sistem Terdistribusi yaitu :

1. Keheterogenan komponen (*heterogeneity*)
2. Keterbukaan (*openness*)
3. Keamanan (*security*)
4. *Scalability*
5. Penanganan kegagalan (*failure handling*)
6. *Concurrency of components*
7. Transparansi

##### 1. Keheterogenan

- ♦ Suatu sistem terdistribusi dapat dibangun dari berbagai network, operation system, hardware dan programming language yang berbeda.
- ♦ IP dapat digunakan utk mengatasi perbedaan jaringan.
- ♦ Middleware mengatasi perbedaan lainnya.

##### 2. Keterbukaan

- ♦ Mendukung *extensibility*.
- ♦ Setiap komponen memiliki antarmuka (*interface*), yg di-*publish* ke komponen lain.
- ♦ Perlu integrasi berbagai komponen yg dibuat oleh *programmer* atau *vendor* yg berbeda.

##### 3. Keamanan

- ♦ *Shared resources* & transmisi informasi rahasia perlu dilengkapi dengan enkripsi.
- ♦ Cegah *denial of service*.

4. *Scalability*

- ◆ Penambahan pemakai membutuhkan penambahan resource yg konstan.
- ◆ Cegah *bottleneck*.
- ◆ Jika perlu, gunakan replikasi.

5. Penanganan Kegagalan

- ◆ Setiap proses (komputer atau jaringan) dapat mengalami kegagalan secara independen.
- ◆ Komponen lain harus tetap berjalan dgn baik.
- ◆ E.g. failed branch in a distributed banking system.

6. Concurrency

- ◆ Multiple users with concurrent requests to a shared resources.
- ◆ Setiap *resource* hrs aman di lingkungan tersebut di atas.

7. Transparansi

Transparan: bagi pemakai, keberadaan beberapa komponen tampak sebagai satu sistem saja.

- ◆ *Access transparency*:  
*Local & remote resources* dapat diakses dengan operasi yg sama.
- ◆ *Location transparency*:
  - *Resource* dapat diakses tanpa tahu di mana lokasinya.
  - Bagaimana pendapat Anda mengenai hyperlink & URL?
- ◆ *Concurrency transparency*:
  - Beberapa proses dapat sama-sama menggunakan suatu *resource* tanpa saling interferensi.
  - Bagaimana jika beberapa pemakai secara bersamaan akan mengubah suatu berkas?
- ◆ *Replication transparency*:  
Pemakai maupun pemrogram aplikasi tidak perlu mengetahui adanya replikasi *resource*, yg dapat meningkatkan kehandalan dan unjuk kerja.
- ◆ *Failure transparency*:  
Pemakai dan pemrogram aplikasi dapat menyelesaikan tugasnya walaupun ada kegagalan hardware atau software.
- ◆ *Mobility transparency*:  
*Resource* dan klien dapat berpindah tanpa mempengaruhi operasi pemakai atau program.
- ◆ *Performance transparency*:  
Sistem dapat dikonfigurasi ulang untuk meningkatkan unjuk kerja, sejalan dengan perubahan beban sistem.
- ◆ *Scaling transparency*:  
Sistem dan aplikasi mudah bertambah luas tanpa perubahan struktur sistem dan algoritma aplikasi.

Referensi:

4. Adang Suhendra, Kuliah Sistem Terdistribusi 1 & 2,  
[http://staffsite.gunadarma.ac.id/adang/index.php?stateid=files&xcat\\_id=0.6](http://staffsite.gunadarma.ac.id/adang/index.php?stateid=files&xcat_id=0.6)
5. Budi Susanto, Pengantar Sistem Terdistribusi,  
<http://lecturer.ukdw.ac.id/budsus/sister/Modul1.pdf>
6. Willy Sudiarto Raharjo, Pengantar Sistem Terdistribusi,  
<http://lecturer.ukdw.ac.id/willysr/sister-ti/>