

SISTEM TERDISTRIBUSI

Agenda :

- Pengantar Sistem Terdistribusi
- Karakteristik Sistem Terdistribusi
- Model Sistem Terdistribusi

Definisi Sistem Terdistribusi

- Sistem Terdistribusi adalah Sekumpulan komputer otonom yang terhubung ke suatu jaringan, dimana bagi pengguna sistem terlihat sebagai satu komputer.
- Komputer otonom : walaupun komputer tidak terhubung ke jaringan, komputer tersebut tetap dapat berjalan.
- Dengan menjalankan sistem terdistribusi, komputer dapat melakukan Koordinasi Aktifitas dan berbagi sumber daya seperti hardware, software dan data

Ciri Sistem Terdistribusi

- **Komputer-komputer saling independen**

Memiliki memori dan prosesor sendiri

- **Dihubungkan dalam jaringan komputer**

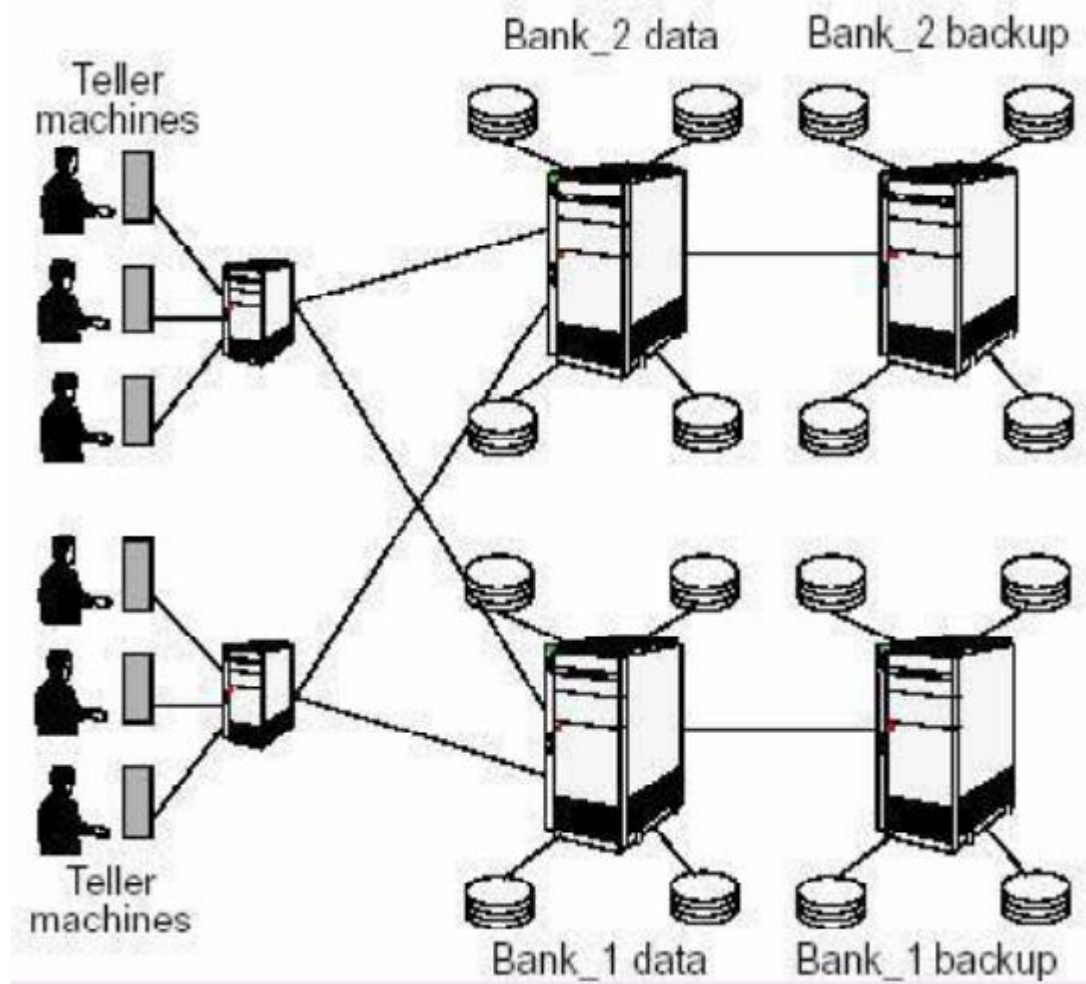
LAN / WAN

- **Terlihat sebagai satu kesatuan**

- **Komputasi terintegrasi**

- **Dapat diterapkan pada middleware**

Contoh Sistem Terdistribusi



Contoh Sistem Terdistribusi

- Internet, merupakan suatu bentuk jaringan global yang menghubungkan komputer dengan satu sama lainnya, yang dapat berkomunikasi dengan media IP sebagai protokol
- Intranet
- Sistem terdistribusi multimedia (Video conference)
- Mobile dan sistem komputasi ubiquitous (sistem telepon seluler seperti GSM, ISDN, PSTN)
- World Wide Web

Sistem Terdistribusi

VS

Jaringan Komputer

Jaringan Komputer.

Komputer otonom yang secara eksplisit terlihat (secara eksplisit teralamat), dengan IP address masing-masing komputer.

Sistem Terdistribusi.

Keberadaan beberapa komputer otonom bersifat transparan, sebagai satu kesatuan.

Persamaan : Secara normal, setiap sistem terdistribusi mengandalkan layanan yang disediakan oleh jaringan komputer berbasis TCP/IP

Keuntungan Sistem Terdistribusi

- Performance
- Distribution
- Reliability (Fault tolerance)
- Incremental Growth
- Sharing Data/Resources

Kelemahan Sistem Terdistribusi

- Kesulitan dalam membangun perangkat lunak: bahasa pemrograman, sistem operasi dll.
- Masalah Jaringan: merancang & mengimplementasikan sistem
- Masalah Keamanan: berbagi data/sumber daya -> berkaitan dengan keamanan data dll.

Karakteristik Sistem Terdistribusi

- Transparency (Kejelasan)
- Communication (Komunikasi)
- Performance & Scalability (Kinerja dan Ruang Lingkup)
- Heterogeneity (Keanekaragaman)
- Openness (Keterbukaan)
- Reliability dan Fault Tolerancy (Kehandalan dan Toleransi Kegagalan)
- Security (Keamanan)

Transparency

- Transparan: bagi pemakai, keberadaan beberapa komponen tampak sebagai satu sistem saja.
- *Access transparency*: *Local & remote resources* dapat diakses dengan operasi yang sama
- *Location transparency*: *Resource* dapat diakses tanpa tahu di mana lokasinya.
- *Concurrency transparency*: Beberapa proses dapat sama-sama menggunakan suatu *resource* tanpa saling interferensi.
- *Replication transparency*: Pemakai maupun pemrogram aplikasi tidak perlu mengetahui adanya replikasi *resource*, yg dapat meningkatkan kehandalan dan unjuk kerja.

Transparency

- *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.

Communication

- Komponen pada sistem terdistribusi harus melakukan komunikasi dalam suatu urutan sebagai berikut:
 - Infrastruktur jaringan (interkoneksi dan software jaringan)
 - Metode dan Model komunikasi yang cocok
 - Metode komunikasi : Send, Receive, Remote Procedure Call
 - Model Komunikasi: client - server communication, groupmulticast

Performance & Scalability

- Faktor yang mempengaruhi kinerja (performance):

- Kinerja dari pada personal workstations
- Kecepatan infrastruktur komunikasi
- Fleksibilitas dalam membagi beban kerja

contoh : apabila terdapat prosesor (workstation) yang idle maka dapat dialokasikan secara otomatis untuk mengerjakan tugas-tugas user.

Performance & Scalability

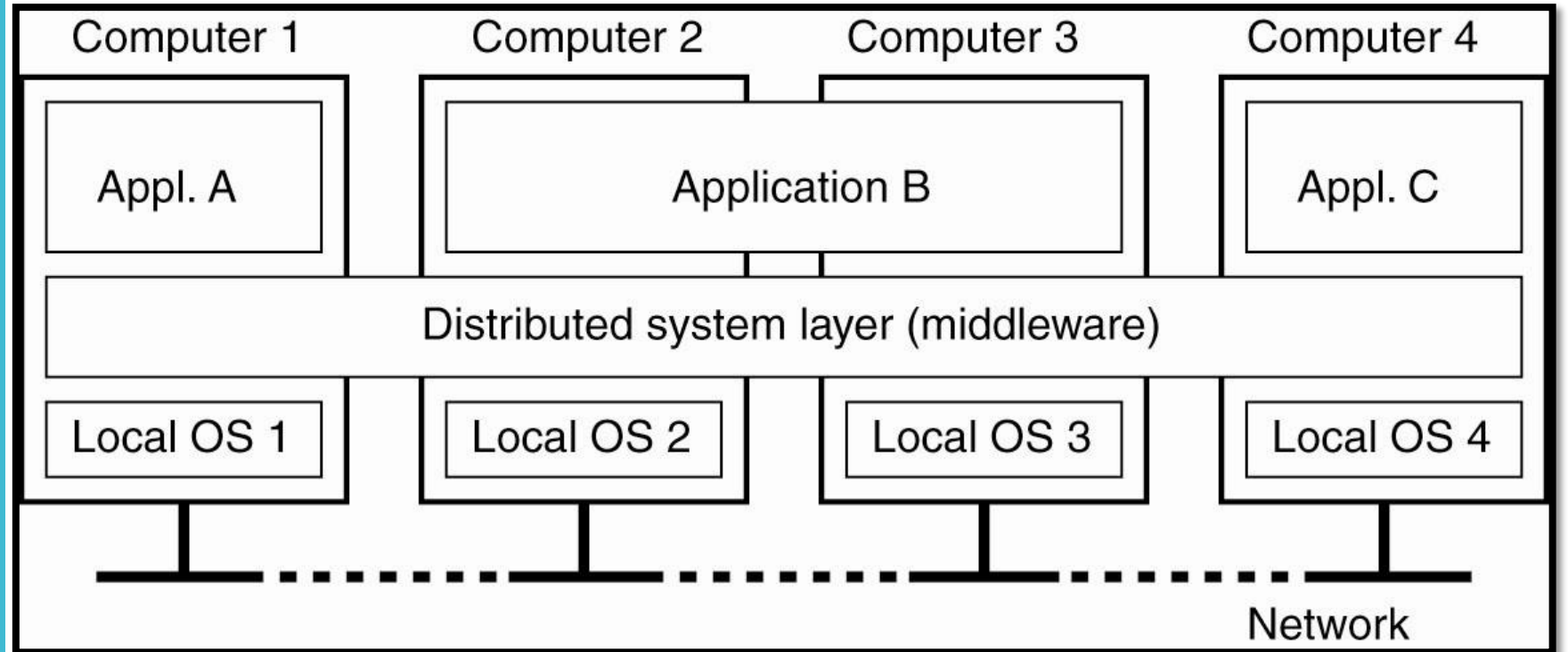
- Scalability: Sistem tetap harus memperhatikan efisiensi walaupun terdapat penambahan secara signifikan user atau sumber daya yang terhubung:
 - Cost (biaya) penambahan sumber daya (resources) harus reasonable.
 - Penurunan kinerja (performance) diakibatkan oleh penambahan user atau sumber daya harus terkontrol.

Heterogeneity

- Aplikasi yang terdistribusi biasa berjalan dalam keberagaman:
 - Hardware : mainframes, workstations, PC's, server dll.
 - Software : UNIX, MS Windows, IMB OS/2, LINUX dll.
 - Devices : teller machine, robot, sistem manufacturing dll.
 - Network dan Protocol : Ethernet, FDDI, ATM, TCP/IP dll

Melihat keaneka ragaman di atas maka salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah Middleware : berfungsi sebagai jembatan untuk komunikasi dan proses.

Ilustrasi Sistem Terdistribusi sebagai Middleware



A distributed system organized as middleware. The middleware layer extends over multiple machines, and offers each application the same interface.

Opennes

- Hal terpenting yang harus dimiliki oleh sistem terdistribusi adalah openness (keterbukaan) dan flexibility (fleksibilitas):
 - Setiap layanan (services) harus dapat diakses oleh semua user.
 - Mudah dalam implementasi, install dan debug services;
 - User dapat membuat dan menginstall service yang telah dibuat oleh user tersebut.
- Aspek kunci pada openness:
 - Interface dan Protocol yang standard (seperti protokol komunikasi di internet)
 - Support terhadap keanekaragaman. (dengan membuat middleware seperti CORBA)

Reliability dan Fault Tolerancy

- Reliability: kalau mesin mati (down), sistem tetap harus berjalan dengan jumlah layanan yang tersisa (available).
- Komponen yang sangat vital (critical resources) berjumlah seminimal mungkin.
- Software dan Hardware harus direplikasi: kalau terjadi kegagalan/error maka yang lain akan menanganinya.
- Data dalam sistem tidak boleh hilang. copy file disimpan secara redundan pada server lain, tapi tetap harus dijaga konsistensi datanya.

Reliability dan Fault Tolerancy

- **Fault Tolerance** : Sistem harus bisa mendeteksi kegagalan dan melakukan tindakan dengan dasar sebagai berikut:
 - Mask the fault (menutupi kegagalan) : tugas harus dapat dilanjutkan dengan menurunkan kinerja tapi tanpa terjadi kehilangan data atau informasi.
 - Fail Gracefully : membuat suatu antisipasi terhadap suatu kegagalan ke suatu prosedur yang telah direncanakan dan memungkinkan untuk menghentikan proses dalam waktu yang singkat tanpa menghilangkan informasi atau data.

Security

- Confidentiality : keamanan terhadap data yang diakses oleh user yang tidak diperbolehkan (unauthorizes user)
- Integrity : keamanan terhadap kelengkapan dan autentikasi data.
- Availability : Menjaga agar resource dapat selalu diakses.
- Hal lain yang harus dijamin dalam sistem terdistribusi: penggunaan resources yang tepat oleh user yang berlainan.

Model Sistem Terdistribusi

- a. Model Arsitektur (*Architectural Models*)
 - Client Server Model
 - Proxy Server
 - Peer processes (peer to peer)
- b. Model Interaksi (*Interaction Models*)
 - Synchronous distributed system
 - Asynchronous distributed system
- c. Model Kegagalan (*Failure Models*)
 - Omission Failures
 - Arbitrary Failures
 - Timing Failures

Referensi

- George Coulouris, et al. 2012. Distributed Systems Concept and Design Fifth Edition. Pearson Education. Publishing as Addison-Wesley