



"Aku lebih menghargai  
orang yang **BERADAB**  
daripada **BERILMU**.  
Kalau hanya berilmu  
**IBLIS** pun lebih tinggi  
ilmunya daripada  
~~MALAIKAT~~ **MANUSIA.**"

*Syekh Abdul Qadir Al-Jailani*

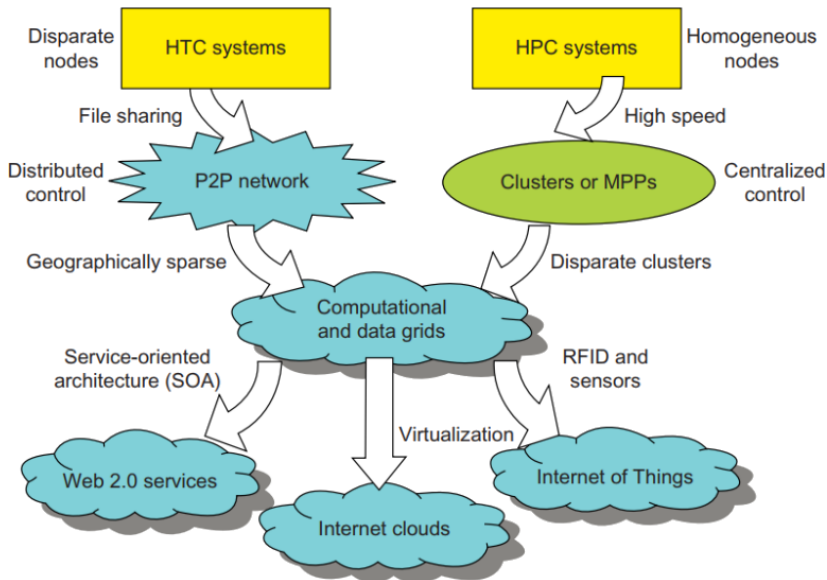
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا  
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارْزُقْنِي فَهْمًا

*"Aku ridha Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku,  
dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah,  
tambahkanilah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman"*

- **Cloud computing** is intimately tied to parallel and distributed computing
- **Parallel computing** allows us to **solve large problems** by **splitting** them into smaller ones and solving them **concurrently**
- Both **high-performance** and **high-throughput** computing systems in parallel computers appearing as computer clusters, service-oriented architecture, computational grids, peer-to-peer networks, Internet clouds, and the Internet of Things
- These systems are **distinguished** by their hardware architectures, OS platforms, processing algorithms, communication protocols, and service models applied.

# Evolusi menuju paralel, distribusi, dan cloud computing



- Komputasi Berkinerja Tinggi
- Komputasi Paralel
- Komputasi Terdistribusi
- Komputasi Klaster
- Komputasi Grid
- Komputasi Awan
- Biokomputer
- Komputasi Seluler
- Komputasi Kuantum
- Komputasi Optik
- Komputasi Nano
- Komputasi Jaringan



Dalam sistem komputasi berkinerja tinggi, kumpulan prosesor terhubung dengan sumber daya lain seperti memori, penyimpanan, perangkat input dan output, dan perangkat lunak yang diterapkan untuk berjalan di seluruh sistem komponen yang terhubung.

Contoh HPC termasuk sekelompok kecil komputer desktop atau komputer pribadi (PC) hingga superkomputer tercepat. Sistem HPC biasanya ditemukan dalam aplikasi yang memerlukan penggunaan atau pemecahan masalah ilmiah. Contoh ilmiah seperti pelipatan protein dalam biologi molekuler dan studi tentang pengembangan model dan aplikasi berdasarkan fusi nuklir patut dicatat sebagai aplikasi potensial untuk HPC.



Komputasi paralel juga merupakan salah satu aspek HPC. Di sini, satu set prosesor bekerja secara kooperatif untuk memecahkan masalah komputasi. Mesin prosesor atau CPU ini sebagian besar bertipe homogen. Oleh karena itu, definisi ini sama dengan HPC dan cukup luas untuk mencakup superkomputer yang memiliki ratusan atau ribuan prosesor yang saling berhubungan dengan sumber daya lainnya. Seseorang dapat membedakan antara komputer konvensional (serial/berurutan/Von Neumann) dan komputer paralel dalam cara aplikasi dijalankan.

**Komputasi terdistribusi** dimaksudkan untuk mengeksploitasi paralelisme atau konkurensi tingkat tinggi di antara banyak mesin.

Komputasi terdistribusi merupakan sistem komputasi yang terdiri dari beberapa komputer atau mesin prosesor yang terhubung melalui jaringan, yang bisa homogen atau heterogen, tetapi dijalankan sebagai satu sistem.



# Paradigma Komputasi (5)



## Komputer Kluster

Sistem komputasi cluster terdiri dari satu set mesin prosesor yang sama atau serupa yang terhubung menggunakan infrastruktur jaringan khusus.

Pada bulan Oktober tahun 2010, performa mesin cluster tertinggi diperoleh oleh komputer cluster yang dikembangkan oleh China yang bernama Tianhe-1A, menggunakan 86,016 Processor Cores dan 3.211.264 GPU Cores



Sumber daya komputasi di sebagian besar organisasi kurang dimanfaatkan tetapi diperlukan untuk operasi tertentu. Gagasan komputasi grid adalah memanfaatkan daya komputasi yang tidak terpakai oleh organisasi yang membutuhkan, dan dengan demikian laba atas investasi (ROI) pada investasi komputasi dapat ditingkatkan.

Dengan demikian, komputasi grid adalah jaringan mesin komputasi atau prosesor yang dikelola dengan semacam perangkat lunak seperti middleware, untuk mengakses dan menggunakan sumber daya dari jarak jauh. Aktivitas pengelolaan sumber daya jaringan melalui middleware disebut layanan jaringan. Layanan grid menyediakan kontrol akses, keamanan, akses ke data termasuk perpustakaan digital dan database, dan akses ke fasilitas penyimpanan interaktif dan jangka panjang berskala besar.



Perbedaan antara grid dan cloud adalah bahwa komputasi grid mendukung pemanfaatan beberapa komputer secara paralel untuk menyelesaikan aplikasi tertentu, sedangkan komputasi awan mendukung pemanfaatan banyak sumber daya, termasuk sumber daya komputasi, untuk memberikan layanan terpadu kepada pengguna akhir.

Dalam komputasi awan, sumber daya TI dan bisnis, seperti server, penyimpanan, jaringan, aplikasi, dan proses, dapat disediakan secara dinamis untuk memenuhi kebutuhan dan beban kerja pengguna. Selain itu, sementara cloud dapat menyediakan dan mendukung grid, cloud juga dapat mendukung lingkungan nongrid, seperti arsitektur Web 3.0 yang berjalan pada aplikasi tradisional atau Web 2.0.



Sistem biokomputasi menggunakan konsep molekul (atau model) yang diturunkan atau disimulasikan secara biologis yang melakukan proses komputasi untuk memecahkan masalah. Model yang diturunkan secara biologis membantu menyusun program komputer yang menjadi bagian dari aplikasi.

Biocomputing memberikan latar belakang teoretis dan alat praktis bagi para ilmuwan untuk mengeksplorasi protein dan DNA. Dengan demikian, ilmuwan biokomputasi bekerja untuk menemukan urutan yang cocok untuk berbagai aplikasi yang meniru biologi. Oleh karena itu, biocomputing akan mengarah pada pemahaman yang lebih baik tentang kehidupan dan penyebab molekuler dari penyakit tertentu.



Dalam komputasi seluler, elemen pemrosesan (komputasi) berukuran kecil dan komunikasi antara berbagai sumber daya berlangsung menggunakan media nirkabel. Perpanjangan dari teknologi ini adalah kemampuan untuk mengirim dan menerima data di berbagai jaringan seluler dengan menggunakan perangkat kecil seperti telepon pintar. Ada banyak aplikasi berdasarkan teknologi ini; misalnya, panggilan video atau konferensi adalah salah satu aplikasi penting yang orang lebih suka gunakan sebagai pengganti komunikasi suara yang ada di ponsel. Aplikasi berbasis komputasi seluler menjadi sangat penting dan berkembang pesat dengan berbagai kemajuan teknologi karena memungkinkan pengguna untuk mengirimkan data dari lokasi terpencil ke lokasi jauh atau tetap lainnya.



Produsen sistem komputasi mengatakan bahwa ada batas untuk menjejalkan lebih banyak transistor ke dalam ruang sirkuit terpadu (IC) yang lebih kecil dan dengan demikian menggandakan kekuatan pemrosesan setiap 18 bulan. Masalah ini harus diatasi dengan solusi baru berbasis komputasi kuantum, di mana ketergantungannya ada pada informasi kuantum, aturan yang mengatur dunia subatomik. Komputer kuantum jutaan kali lebih cepat daripada superkomputer terkuat saat ini. Karena komputasi kuantum bekerja secara berbeda pada tingkat yang paling mendasar dari teknologi saat ini, dan meskipun ada prototipe yang berfungsi, sistem ini sejauh ini belum terbukti menjadi alternatif untuk mesin berbasis silikon saat ini.



Sistem komputasi optik menggunakan foton dalam cahaya tampak atau sinar inframerah, bukan arus listrik, untuk melakukan perhitungan digital. Arus listrik mengalir hanya sekitar 10% dari kecepatan cahaya. Ini membatasi kecepatan pertukaran data dalam jarak jauh dan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan evolusi serat optik. Dengan menerapkan beberapa keunggulan jaringan tampak dan/atau IR pada skala perangkat dan komponen, komputer dapat dikembangkan yang dapat melakukan operasi 10 kali atau lebih cepat daripada komputer elektronik konvensional.



Nanocomputing (Komputasi Nano) mengacu pada sistem komputasi yang dibangun dari komponen berskala nano. Transistor silikon di komputer tradisional dapat digantikan oleh transistor berbasis karbon nanotube.

Keberhasilan realisasi nanokomputer berkaitan dengan skala dan integrasi nanotube atau komponen ini. Masalah skala berhubungan dengan dimensi komponen; mereka, paling banyak, beberapa nanometer setidaknya dalam dua dimensi. Masalah integrasi komponen ada dua: pertama, pembuatan pola arbitrer kompleks mungkin tidak layak secara ekonomi, dan kedua, komputer nano dapat mencakup perangkat dalam jumlah besar. Para peneliti sedang mengerjakan semua masalah ini untuk mewujudkan komputasi nano.





Komputasi jaringan adalah cara merancang sistem untuk memanfaatkan teknologi terbaru dan memaksimalkan dampak positifnya pada solusi bisnis dan kemampuan mereka untuk melayani pelanggan mereka menggunakan jaringan dasar yang kuat dari sumber daya komputasi. Tidak seperti PC konvensional, mereka tidak perlu dikonfigurasi dan dipelihara secara individual sesuai dengan tujuan penggunaannya.

Hampir semua paradigma komputasi yang telah dibahas sebelumnya bersifat seperti ini. Bahkan di masa depan, jika ada orang yang menciptakan paradigma komputasi yang benar-benar baru, itu akan didasarkan pada arsitektur jaringan, yang tanpanya tidak mungkin mewujudkan manfaat bagi pengguna akhir mana pun.

Makanan yang sedap ada diruang tamu  
Orang yang beradab sudah pasti berilmu

