

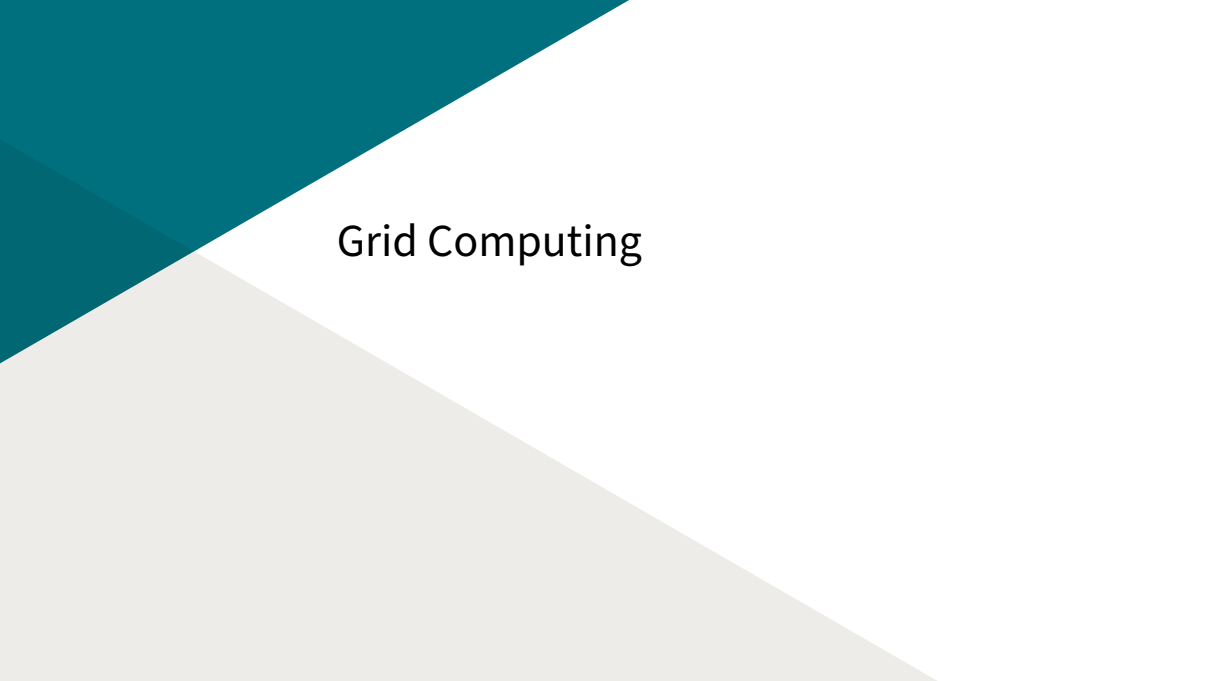


Grid & Cloud Computing

Catatan Kuliah #2

Alauddin Maulana Hirzan, M. Kom

0607069401

The background consists of two large, overlapping geometric shapes. A teal-colored shape is in the upper-left corner, and a light gray shape is in the lower-left corner. The rest of the background is white. The text 'Grid Computing' is centered in the white area.

Grid Computing



Grid Computing

Apa itu **Grid Computing**?

Sebuah teknologi arsitektur komputer yang di mana perangkat dapat berkomunikasi satu sama lainnya untuk menyelesaikan suatu masalah kompleks yang berkaitan dengan kalkulasi maupun komputasi.

Sebagai contoh masalah kalkulasi:

1. Analisis Numerik
2. Optimalisasi
3. *Machine Learning*
4. Analisis Data
5. Kriptografi
6. Simulasi



Grid Computing

Apa itu **Grid Computing**?

Untuk bisa mencapai titik ini, diperlukan lebih dari dua (2) komputer agar dapat berjalan dengan baik. Selain itu juga wajib terhubung ke jaringan satu sama lainnya.

- ▶ Jika menggunakan perangkat yang berbeda-beda (heterogen) maka disebut dengan *Grid Computing*. → ***Distributed Computing***
- ▶ Jika menggunakan perangkat yang sama (homogen), disebut dengan *Cluster Computing*. → ***Parallel Computing***

Keduanya tetap memiliki tugas yang sama yaitu menyelesaikan masalah komputasi.



Grid Computing

Perbedaan **Grid Computing** dan **Cluster Computing**

Berdasarkan cara kerjanya, keduanya memiliki prinsip yang berbeda:

▶ ***Grid Computing***

- ▶ Bekerja secara individual (tidak terpusat) namun dapat berkomunikasi dengan perangkat lainnya untuk pertukaran data. Perangkat dapat terpisah antar kota hingga negara.

▶ ***Cluster Computing***

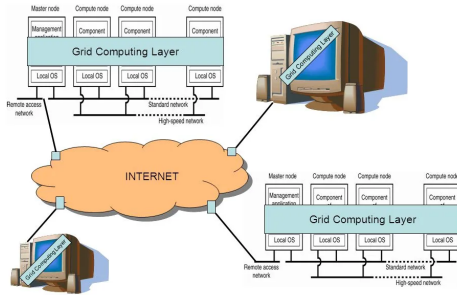
- ▶ Bekerja secara bersama-sama (terpusat) dan dikendalikan oleh perangkat pusat. Perangkat biasanya berada dekat satu sama lainnya.

Meskipun berbeda, tetap memiliki prinsip yang sama yaitu:

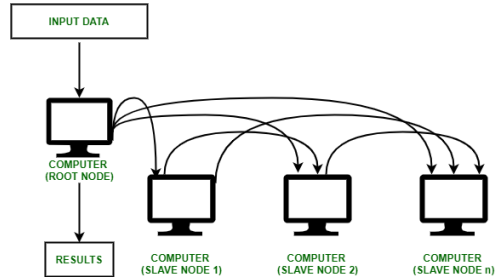
- ▶ Arsitektur ***Master-Worker*** (Istilah ***Slave*** dihilangkan karena dirasa kasar dan ofensif.)

Grid Computing

Perbedaan Grid Computing dan Cluster Computing



Grid Computing over Internet



Cluster Computing



Grid Computing

Sejarah Singkat *Grid Computing*

▶ Konsep Awal (1960-an-1980-an)

- ▶ Pada tahun 1980-an, proyek penelitian seperti Jaringan Ilmu Pengetahuan Nasional (NSFNET) dan European Informatics Network (EIN) membentuk dasar bagi komputasi terdistribusi yang lebih luas.

▶ Awal Munculnya Grid Computing (Akhir 1990-an)

- ▶ Istilah "grid computing" diciptakan pada akhir tahun 1990-an untuk menggambarkan visi yang lebih ambisius tentang komputasi terdistribusi yang bertujuan memberikan akses ke sumber daya komputasi yang terdistribusi secara geografis dan heterogen.



Grid Computing

Sejarah Singkat *Grid Computing*

- ▶ **Proyek Globus (Akhir 1990-an-2000-an)**
 - ▶ Toolkit Globus, yang dikembangkan oleh Ian Foster dan rekan-rekannya, menjadi batu penjurur komputasi grid
- ▶ **Munculnya Standar Grid (2000-an)**
 - ▶ Pengembangan standar grid, termasuk Open Grid Services Architecture (OGSA) dan Web Services Resource Framework (WSRF), membantu menetapkan interoperabilitas dan antarmuka yang umum untuk sumber daya grid.
- ▶ **Aplikasi Ilmiah dan Penelitian (2000-an-2010-an)**
 - ▶ Proyek grid berskala besar, seperti Large Hadron Collider Computing Grid (LCG) dan Open Science Grid (OSG), memainkan peran sentral dalam memajukan teknologi grid
- ▶ **Evolusi ke Cloud Computing (2010-an-Hari Ini)**



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing**

Middleware memainkan peran penting dalam memfasilitasi fungsi lingkungan komputasi grid. Berikut penjelasan detail tentang bagaimana grid computing berfungsi dengan middleware:

1. Penemuan dan Pemantauan Sumber Daya
2. Pengiriman dan Manajemen Tugas
3. Manajemen Data
4. Keamanan dan Otentikasi
5. Toleransi Kesalahan
6. Pemantauan dan Akuntansi
7. Orkestrasi Alur Kerja



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Penemuan dan Pemantauan Sumber Daya

Middleware bertanggung jawab untuk menemukan dan memantau sumber daya yang tersedia dalam lingkungan grid. Ini termasuk mengidentifikasi node komputasi, perangkat penyimpanan, dan sumber daya lain yang dapat digunakan untuk tugas komputasi.

Informasi sumber daya biasanya disimpan dalam layanan informasi grid atau layanan direktori grid, yang dapat diakses oleh pengguna dan aplikasi.

Contoh: *Blender 3D Studio* memiliki plugin **CrowdRender** yang memungkinkan animator **MEMINJAM** sumber daya orang di Internet untuk merender animasi.



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Pengiriman dan Manajemen Tugas

Pengguna atau aplikasi mengirimkan tugas komputasi ke grid melalui layanan middleware. Tugas-tugas ini biasanya dijelaskan menggunakan bahasa pengiriman tugas atau antarmuka.

Middleware mengelola penjadwalan tugas, alokasi sumber daya, dan penyeimbangan beban untuk memastikan pemanfaatan sumber daya grid yang efisien.

Middleware juga menangani antrian tugas, prioritas, dan toleransi kesalahan dalam hal kegagalan sumber daya.



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Manajemen Data

Komputasi grid sering melibatkan pengolahan kumpulan data besar yang mungkin tersebar di berbagai node grid. Middleware menyediakan mekanisme untuk manajemen data yang efisien.

Strategi replikasi dan pengecualian data diimplementasikan untuk meminimalkan laten transfer data dan memastikan ketersediaan data.

Middleware dapat mencakup protokol dan layanan transfer data untuk memindahkan data antara node grid dengan aman dan efisien.



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Keamanan dan Otentifikasi

Keamanan adalah perhatian utama dalam komputasi grid karena sumber daya yang tersebar dan heterogen. Middleware mencakup mekanisme keamanan untuk otentikasi, izin, dan enkripsi data.

Komputasi grid dapat menggunakan teknologi seperti Infrastruktur Kunci Publik (PKI) untuk otentikasi pengguna dan komunikasi yang aman.



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Toleransi Kesalahan

Lingkungan grid rentan terhadap kegagalan sumber daya, gangguan jaringan, dan masalah lainnya. Middleware mencakup mekanisme toleransi kesalahan untuk mengatasi situasi seperti itu.

Ini dapat melibatkan pengiriman ulang tugas, migrasi sumber daya, atau strategi pemulihan otomatis.



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Pemantauan dan Akuntansi

Middleware menyediakan alat untuk memantau status dan kinerja sumber daya grid dan tugas.

Komputasi grid sering melibatkan alokasi biaya dan akuntansi, dan middleware melacak penggunaan sumber daya untuk tujuan penagihan dan pelaporan.



Grid Computing

Cara Kerja **Grid Computing** - Orkestrasi Alur Kerja

Dalam banyak skenario komputasi grid, alur kerja yang kompleks dieksekusi, melibatkan banyak tugas yang saling terhubung. Middleware mendukung orkestrasi dan koordinasi alur kerja ini.

Sistem manajemen alur kerja sering kali terintegrasi dengan middleware grid untuk memfasilitasi ini.



Grid Computing

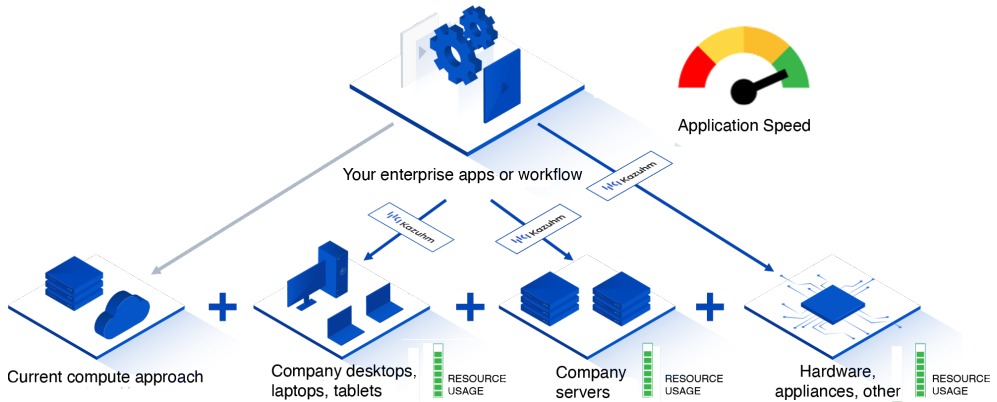
Middleware Grid Computing

Berikut ini adalah perangkat lunak untuk Grid Computing:

1. Globus Toolkit
2. gLite
3. UNICORE
4. ARC (Advanced Resource Connector)
5. XSEDE
6. Condor

Grid Computing

Ringkasan





THANK YOU