



Grid & Cloud Computing

Catatan Kuliah #3

Alauddin Maulana Hirzan, M. Kom

0607069401

Arsitektur Grid Computing



Arsitektur *Grid Computing*

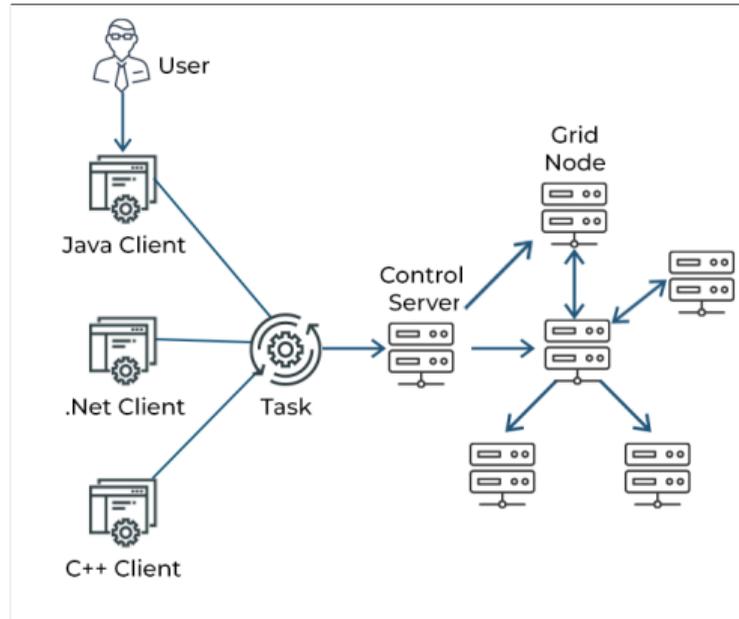
Komponen Kunci Grid Komputing

Untuk membentuk *Grid Computing* setidaknya diperlukan dua (2) komputer yang masing-masing memiliki **role** atau **peran** sebagai **Master/Control Node** dan **Grid Node**

1. **Control Node** memiliki tugas untuk mengelola seluruh jaringan dan menyimpan catatan sumber daya dalam kumpulan jaringan.
2. **Grid Node** memiliki tugas untuk menyumbangkan sumber dayanya ke kumpulan sumber daya jaringan.
3. **Pengguna** mengacu pada komputer yang menggunakan sumber daya di jaringan untuk menyelesaikan tugas.

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Kunci Grid Komputing





Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing

Untuk membentuk lingkungan **Grid Computing** diperlukan beberapa komponen internal seperti:

1. Antarmuka (*User Interface*)
2. Keamanan
3. Penjadwalan
4. Manajemen Data
5. Manajemen Beban Kerja / Sumber Daya



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Antarmuka

Antarmukanya memiliki gaya portal untuk membantu pengguna melakukan kueri dan menjalankan berbagai fungsi di grid secara efektif. Pengguna grid melihat satu komputer virtual besar yang menawarkan sumber daya komputasi, mirip dengan pengguna internet yang melihat konten terpadu di web.

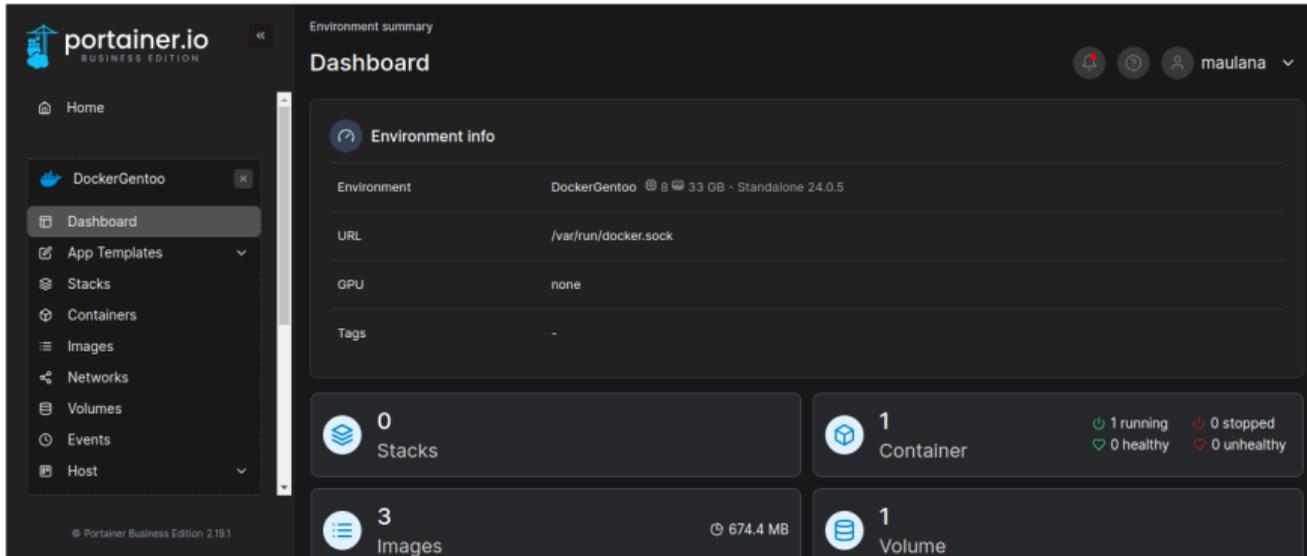
Platform yang biasa digunakan seperti

1. Web Console
2. Terminal Console
3. Desktop App

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Antarmuka

Contoh Web Console:



The screenshot shows the Portainer.io web console interface. The left sidebar contains navigation options: Home, DockerGentoo (selected), Dashboard, App Templates, Stacks, Containers, Images, Networks, Volumes, Events, and Host. The main content area is titled "Environment summary" and "Dashboard". It displays "Environment info" for "DockerGentoo" (33 GB - Standalone 24.0.5) with a URL of "/var/run/docker.sock" and GPU set to "none". Below this, there are four summary cards: "0 Stacks", "1 Container" (with 1 running, 0 stopped, 0 healthy, and 0 unhealthy), "3 Images" (674.4 MB), and "1 Volume".

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Antarmuka



Contoh Desktop App Console:

The screenshot shows a desktop application interface with a menu bar (Actions, Options, Query, Help) and a toolbar (Jobs, Partitions, Reservations, Nodes, Visible Tabs). On the left is a grid of nodes, with the top row highlighted in blue. The main area displays a table of partitions:

Partition	Default	Part State	Time Limit	Node Count	Node State	NodeList
cheatham-lp	no	up	14-00:00:00	84	idle	lp[017-100]
lonepeak	yes	up	3-00:00:00	16	idle	lp[001-016]
lonepeak-freecycle	no	up	3-00:00:00	16	idle	lp[001-016]
lonepeak-guest	no	up	3-00:00:00	84	idle	lp[017-100]



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Antarmuka

Contoh Desktop App Console:

```
[admin@ngmt ~]$ squeue
      JOBID PARTITION     NAME     USER ST       TIME  NODES NODELIST(REASON)
       999        cpu  MS_3HCSE     dkn  R 24-19:08:43        1 node06.chess
      1000        cpu  MS_3HCUC     dkn  R 24-19:07:33        1 node37.chess
      1001        cpu  MS_3HIV9     dkn  R 24-19:07:00        1 node38.chess
      1743        cpu  MS_8ERNH     dkn  R 2-17:05:06        1 node45.chess
      1744        cpu  MS_8EVRC     dkn  R 2-17:02:48        1 node32.chess
      1745        cpu  MS_8EITQ     dkn  R 2-17:01:22        1 node33.chess
      1817        cpu  MS_CENBC     dkn  R   13:21:59        1 node43.chess
      1825        gpu  label-re     tens R        21:11        1 node02.chess
[admin@ngmt ~]$ █
```



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Keamanan

Keamanan adalah salah satu perhatian utama dalam lingkungan komputasi grid. Mekanisme keamanan dapat mencakup otentikasi, otorisasi, enkripsi data, dan lain-lain. Infrastruktur keamanan jaringan (GSI) merupakan unsur penting di sini. Ini menguraikan spesifikasi yang membangun komunikasi rahasia dan anti-rusak antara entitas perangkat lunak yang beroperasi di jaringan grid.

Teknologi Keamanan Grid seperti:

1. Otentifikasi
2. Delegasi



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Keamanan

▶ Otentifikasi

- ▶ Merupakan prosedur standar yang digunakan untuk **Grid Computing** mengamankan komputernya dari pihak yang tidak bertanggung jawab.
- ▶ User-Password
- ▶ Smart Card
- ▶ Fingerprint

▶ Delegasi

- ▶ Memberikan hak akses kepada seseorang sehingga tidak perlu melakukan registrasi secara penuh ke sistem
- ▶ Smart Card

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Keamanan

Contoh sederhana:



Visitor



General Staff



Senior Staff



Admin



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Penjadwalan

Penjadwal mungkin tidak diperlukan jika tugas mandiri ingin dijalankan dan tidak menunjukkan saling ketergantungan. Namun, jika pengguna ingin menjalankan tugas tertentu secara bersamaan yang memerlukan komunikasi antar-proses, penjadwal pekerjaan cukup mengoordinasikan pelaksanaan subtugas yang berbeda.

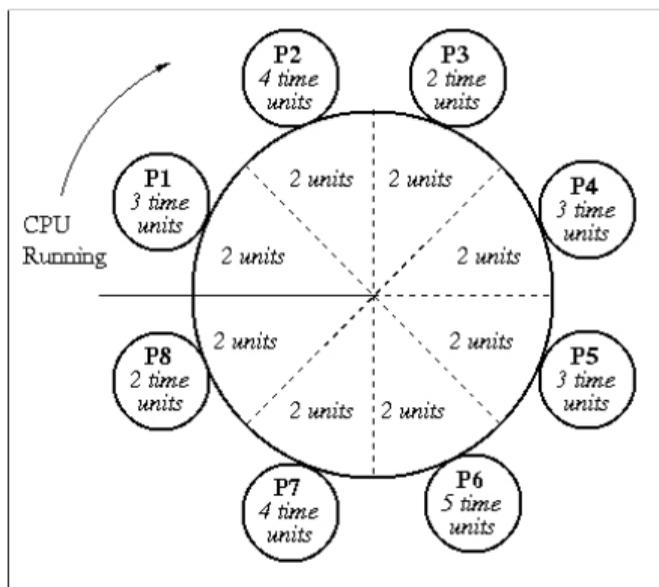
Standar algoritma:

- ▶ **First Come First Serve (FCFS)**
- ▶ **Shortest-Job-First (SJF) Scheduling**
- ▶ **Shortest Remaining Time**
- ▶ **Priority Scheduling**
- ▶ **Round Robin Scheduling**
- ▶ **Multilevel Queue Scheduling**

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Penjadwalan

Contoh Round Robin





Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Data

Manajemen data sangat penting untuk lingkungan jaringan. Diperlukan mekanisme yang aman dan andal untuk memindahkan atau membuat data atau modul aplikasi apa pun dapat diakses oleh berbagai node dalam jaringan.

Ia menawarkan komponen manajemen data yang disebut akses jaringan ke penyimpanan sekunder (GASS). Ini mencakup GridFTP yang dibangun pada protokol FTP standar dan menggunakan GSI untuk otentikasi dan otorisasi pengguna. Setelah autentikasi, pengguna dapat memindahkan file menggunakan fasilitas GridFTP tanpa melalui proses login di setiap node.



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Data

▶ **GridFTP**

- ▶ Grid File Transfer Protocol, adalah perpanjangan dari protokol FTP tradisional yang disesuaikan untuk lingkungan komputasi grid.

▶ **HTTP dan HTTPS**

- ▶ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) dan versi amannya, HTTPS, banyak digunakan untuk berbagi data berbasis web di lingkungan komputasi grid.

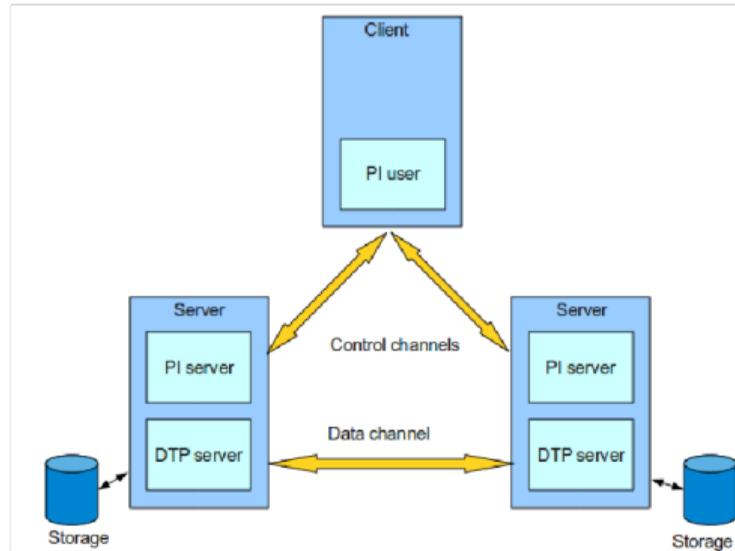
▶ **SRB/iRODS**

- ▶ Storage Resource Broker (SRB) dan Integrated Rule-Oriented Data System (iRODS) adalah sistem manajemen data yang digunakan dalam lingkungan komputasi grid.

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Data

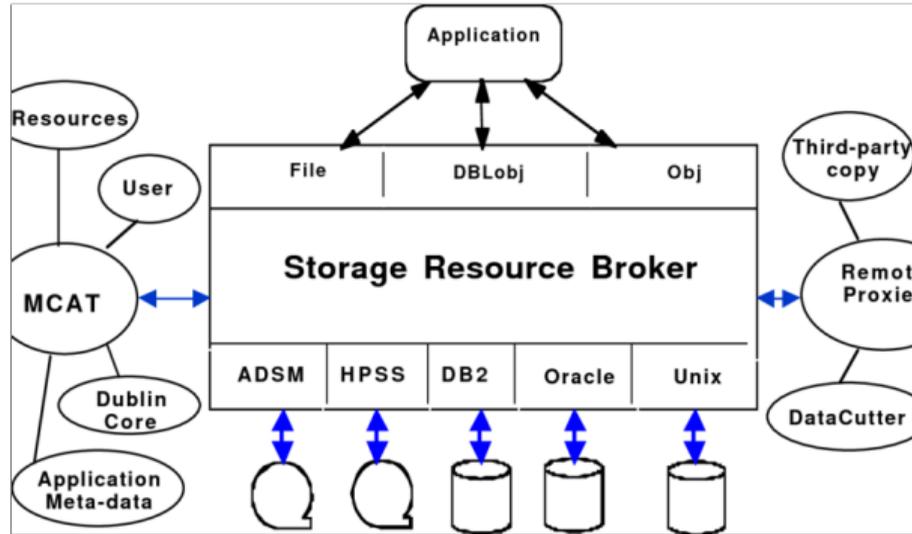
Contoh GridFTP



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Data

Contoh Storage Resource Broker





Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Beban Kerja dan Sumber Daya

Komponen beban kerja & sumber daya memungkinkan peluncuran sebenarnya suatu pekerjaan pada sumber daya tertentu, memeriksa statusnya, dan mengambil hasilnya ketika pekerjaan selesai. Katakanlah pengguna ingin menjalankan aplikasi di grid. Dalam hal ini, aplikasi harus menyadari sumber daya yang tersedia di jaringan untuk mengambil beban kerja.

Dalam lingkungan komputasi grid, manajemen beban kerja sangat penting untuk mendistribusikan dan mengelola tugas komputasi secara efisien di seluruh jaringan sumber daya yang terdistribusi.



Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Beban Kerja dan Sumber Daya

▶ **Condor**

- ▶ Condor dirancang untuk mengelola dan menjadwalkan pekerjaan pada beragam sumber daya komputasi, termasuk cluster, grid, dan stasiun kerja khusus.

▶ **Sun Grid Engine (SGE)**

- ▶ Manajer beban kerja sumber terbuka yang menyediakan alokasi sumber daya dan penjadwalan pekerjaan di lingkungan grid dan cluster.

▶ **Slurm**

- ▶ Slurm telah diadaptasi untuk lingkungan komputasi grid dan menawarkan penjadwalan pekerjaan dan manajemen sumber daya.

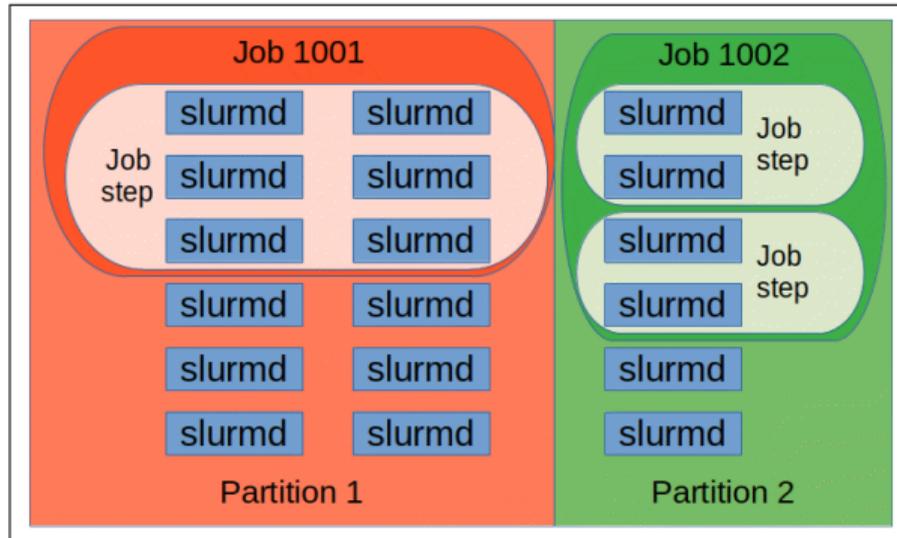
▶ **Torque**

- ▶ Manajer beban kerja sumber terbuka lainnya yang dapat digunakan dalam komputasi grid untuk penjadwalan pekerjaan dan manajemen sumber daya.

Arsitektur *Grid Computing*

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Beban Kerja dan Sumber Daya

Contoh **Slurm WorkLoad Manager (WLM)**





THANK

YOU