



Grid & Cloud Computing

Catatan Kuliah #3

Alauddin Maulana Hirzan, M. Kom

0607069401

Arsitektur *Grid Computing*



Arsitektur *Grid Computing*

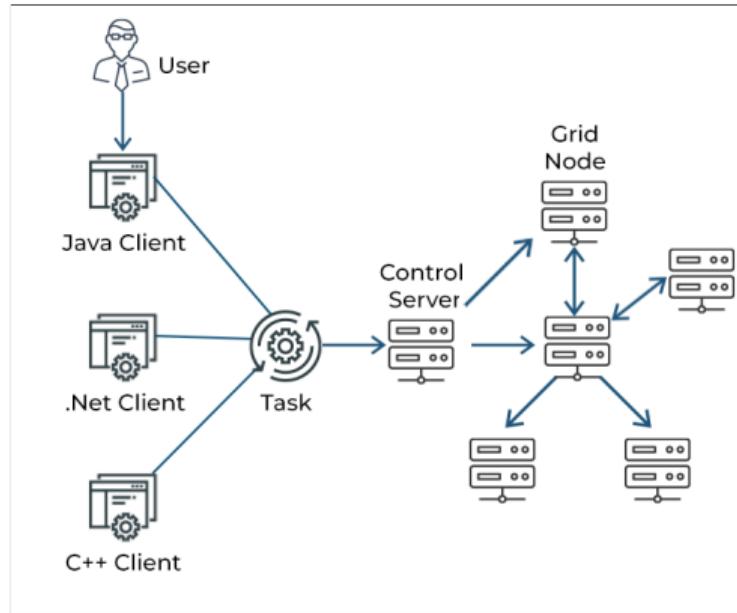
Komponen Kunci Grid Komputing

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.

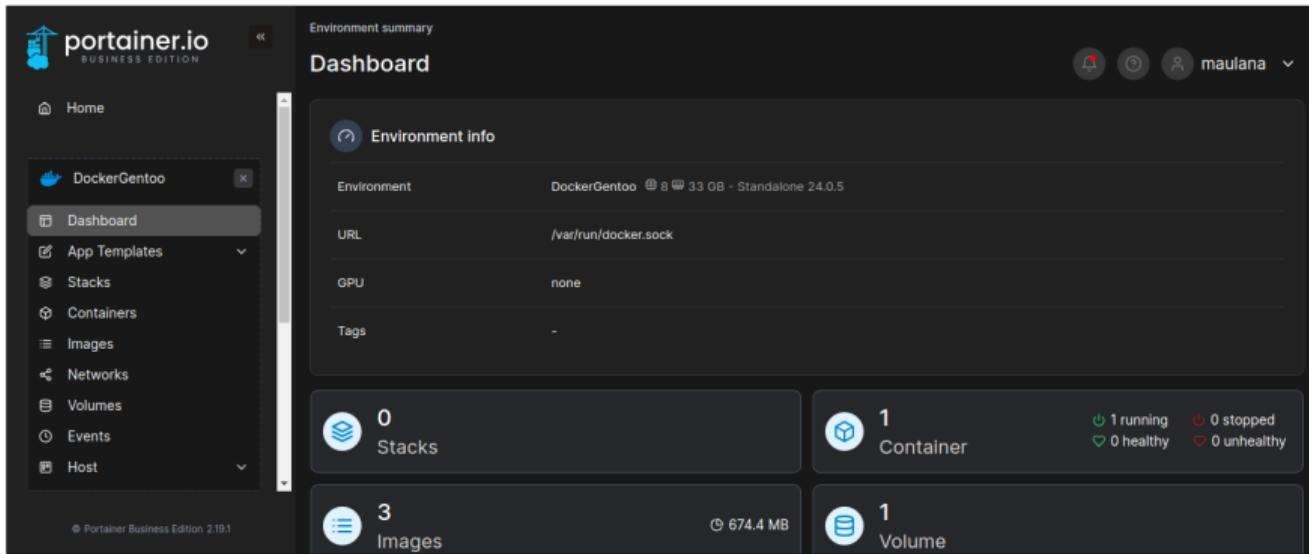
Platform yang biasa digunakan seperti

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 Business Edition web interface. The left sidebar has a dark theme with white text and icons. The 'Dashboard' item is currently selected. The main area is titled 'Environment summary' and shows the following information:

Environment info	
Environment	DockerGentoo 8 33 GB - Standalone 24.0.5
URL	/var/run/docker.sock
GPU	none
Tags	-

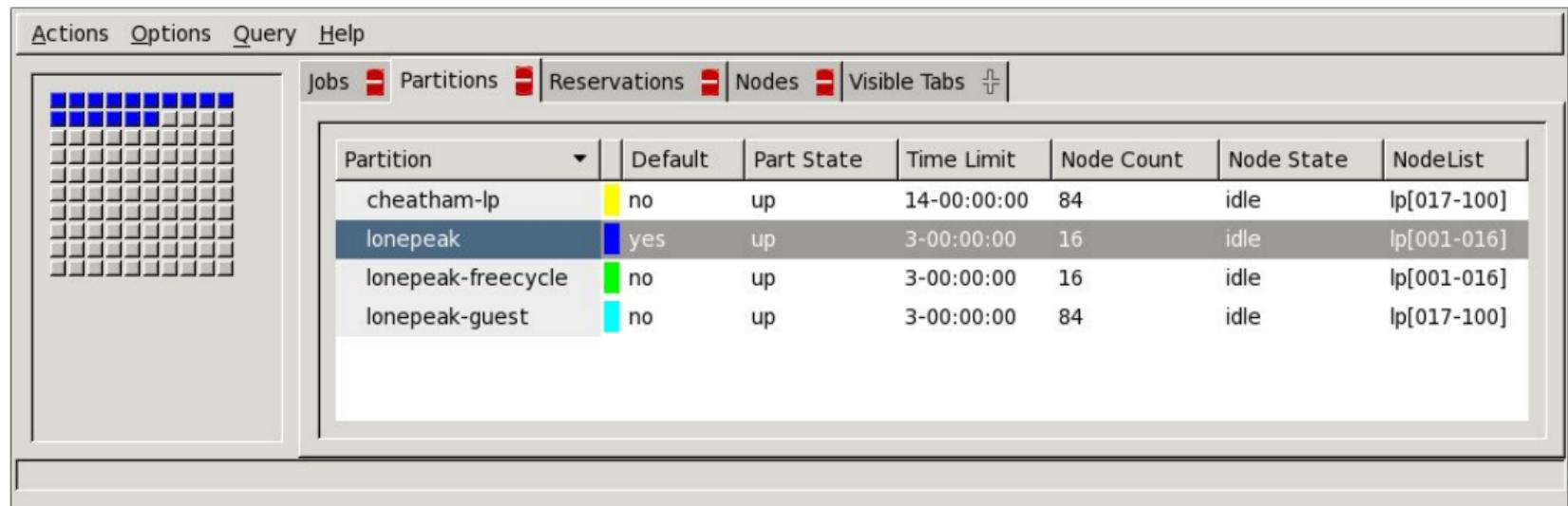
Below this, there are four cards with summary statistics:

- Stacks: 0
- Container: 1 (1 running, 0 stopped, 0 healthy, 0 unhealthy)
- Images: 3 (674.4 MB)
- Volume: 1

Arsitektur Grid Computing

Komponen Lingkungan Grid Komputing - Antarmuka

Contoh Desktop App Console:



The screenshot shows a desktop application window titled "Grid Computing Console". The menu bar includes Actions, Options, Query, and Help. The main interface features a grid icon on the left and a table on the right. The table has columns for Partition, Default, Part State, Time Limit, Node Count, Node State, and NodeList. The data is as follows:

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@mgmt ~]$ 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@mgmt ~]$
```



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.

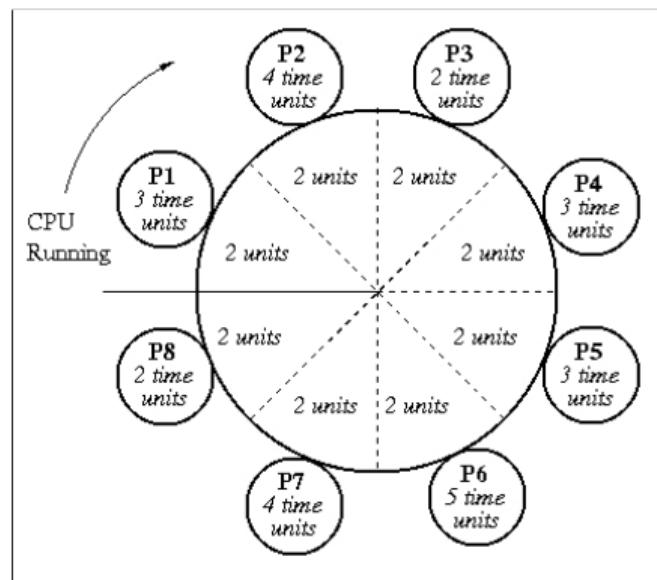
Standar algoritma:

- ▶ 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*

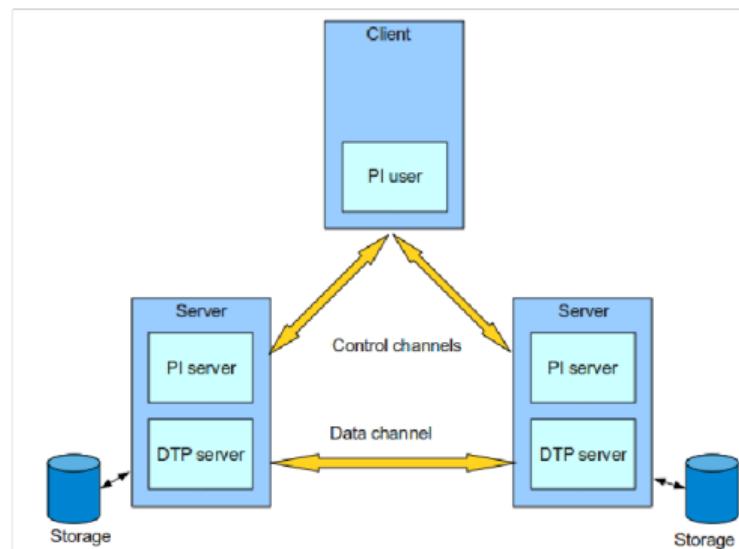
Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Data

- ▶ **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

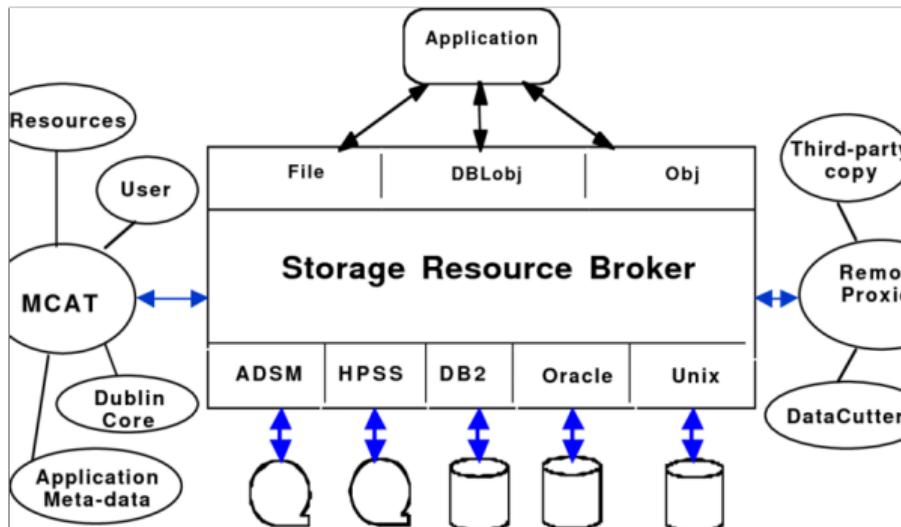
Contoh GridFTP



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

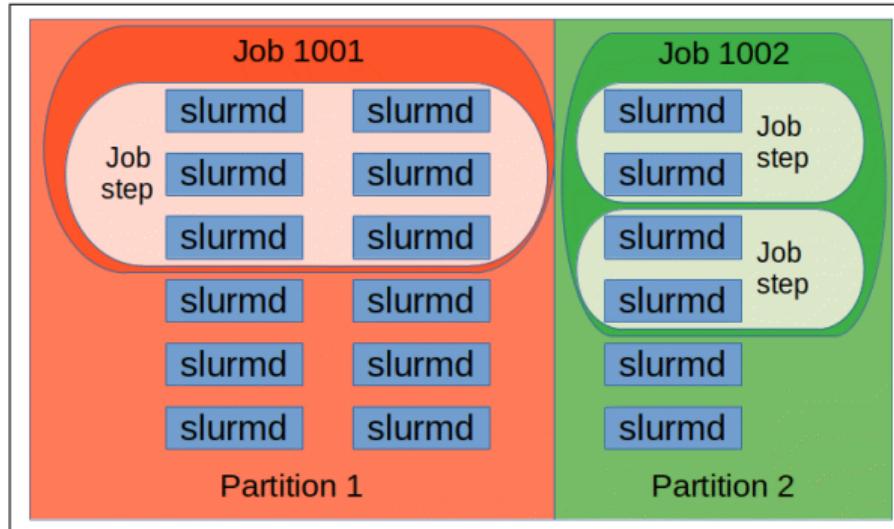
Komponen Lingkungan Grid Komputing - Manajemen Beban Kerja dan Sumber Daya

- ▶ **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

YOU