

TIP PRAKTIS MEMBANGUN KOMPUTER LINUX CLUSTER

Dwi Handoko, Tri Sampurno

(dwih@inn.bppt.go.id, sampurno@inn.bppt.go.id)

Teknologi Jaringan Komputer, Komputasi dan Sistem Integrasi

P3 Teknologi Informatika dan Elektronika

BPPT

1. Kebutuhan Perangkat

- PC : Mulai dari PC-486 (minimum 2)
- Memori : 64 MB RAM (minimum)
- Harddisk : 3GB Minimum
- NW Card : 100 Mbps
- Linux RedHat 7.2
- MPICH 1.2.5
- Switch Hub (pilihan)

2. Instalasi

A. Instalasi Sistem Operasi

Sistem operasi yang dapat digunakan untuk cluster dapat bervariasi, mulai dari Linux, FreeBSD, Sun OS dll. Pada dokumen ini hanya dijelaskan pembangunan cluster dengan menggunakan satu operating sistem, yaitu Linux RedHat 7.2.

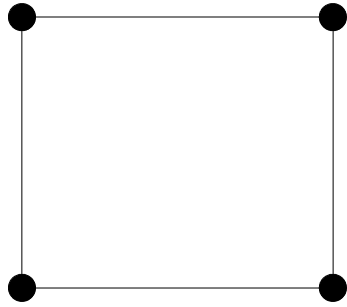
Pasanglah linux RedHat 7.2 dengan opsi instalasi minimum sebagai berikut:

- Programming
- Network

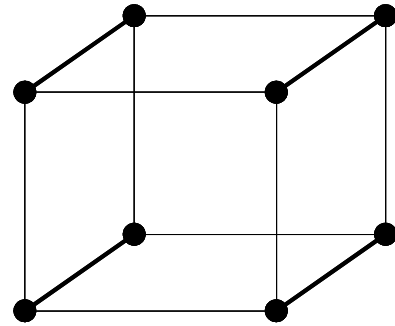
B. Pemilihan Topologi Jaringan

Berbagai topologi dapat digunakan dalam pembangunan komputer cluster. Topologi cube dan hypercube dapat digunakan untuk membangun komputer cluster 4 dan 8 komputer dengan tanpa menggunakan switch hub.

Gambar dibawah menunjukkan topologi cube dan hypercube.



Gambar 1. Topology Cube



Gambar 2. Topologi Hypercube

Pada topologi hypercube tiap komputer memerlukan minimal 2 network card, sedang untuk topologi hypercube, tiap komputer memerlukan minimal 3 network card. Salah satu komputer dari topologi tersebut perlu mempunyai network card tambahan untuk koneksi jaringan komputer cluster dengan jaringan di luar.

Apabila menggunakan switch hub, maka otomatis topologinya menjadi hubungan peer-to-peer, dimana tiap komputer terhubung interkoneksi satu sama lain. Dalam hubungan dengan menggunakan switch hub, setiap komputer hanya perlu satu network card. Penggunaan switch hub dapat meningkatkan performansi dari cluster karena tiap-tiap komputer terhubung langsung satu sama lain (jarak koneksi = 1). Jarak koneksi terjauh dari topologi cube adalah 2, sedang untuk topologi hypercube adalah 3.

C. Set Jaringan

Setelah komputer terkoneksi dalam jaringan, langkah berikutnya adalah membangun hubungan jaringan, sehingga memungkinkan setiap komputer pendukung cluster dapat berinteraksi satu sama lain.

Langkah-langkah yang harus dilakukan:

1. Tetapkan no. IP bagi tiap komputer

IP yang digunakan disarankan untuk menggunakan IP local seperti

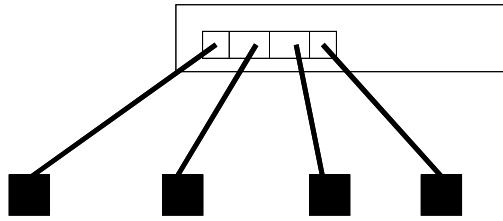
192.168.1.xxx

Contoh:

Dua komputer digunakan sebagai cluster, IP-nya adalah 192.168.1.1 dan

192.168.1.2

```
%vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
```



Gambar 3. Koneksi menggunakan switch hub

```
DEVICE=eth0
IPADDR=192.168.1.1
.....
```

Topologi cube memerlukan 4 network, sedang hypercube membutuhkan 12 network. Untuk koneksi peer-to-peer hanya memerlukan 1 network.

Contoh network untuk topologi cube adalah sbb:

```
Node1: 192.168.1.1 (koneksi ke node 2)
        192.168.2.1 (koneksi ke node 3)
Node2: 192.168.1.2 (koneksi ke node 1)
        192.168.3.1 (koneksi ke node 4)
Node3: 192.168.2.2 (koneksi ke node 1)
        192.168.4.1 (koneksi ke node 4)
Node4: 192.168.4.2 (koneksi ke node 3)
        192.168.3.2 (koneksi ke node 2)
```

2. Tetapkan nama komputer dan daftar nama semua komputer pada /etc/hosts

```
%vi /etc sysconfig/networks
NETWORKING=yes
HOSTNAME=node01
```

```
%cat /etc/hosts
node01 192.168.1.1
node02 192.168.1.2
```

3. Buat routing IP antar komputer

Routing dibuat agar setiap komputer bisa melakukan koneksi satu sama lain. Routing yang digunakan adalah routing static dengan menggunakan perintah route.

Routing diperlukan bila menggunakan topologi cube atau hypercube, bila menggunakan hubungan peer-to-peer melalui hub atau switch hub tidak diperlukan.

Contoh:

```
%route add -network 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.1.1
```

4. Set agar tiap komputer dapat ftp satu sama lain

Contoh:

```
%cat /etc/xinetd.d/wu-ftpd
```

```
.....
```

```
disable = no
```

```
.....
```

5. Buat account untuk pengguna mpi.

Contoh:

```
%useradd -u 500 -g mpi mpi1
```

6. Set agar tiap-tiap komputer menjalankan remote-shell (rsh) satu sama lain.

- Membuka port untuk rsh

```
%cat /etc/xinetd.d/rsh
```

```
.....
```

```
disable = no
```

```
.....
```

- Membuat daftar komputer di home direktori pengguna dalam file .rhosts

```
%cat ~/.rhosts
```

```
node01
```

```
node02
```

D. Install MPICH

MPICH yang digunakan untuk RedHat 7.2 adalah versi 1.2.5, versi setelah itu juga dimungkinkan.

Langkah-langkah instalasi adalah sebagai berikut:

1. Download MPICH (mpich.tar.gz) dari <http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpich/>

2. Copy mpich.tar.gz ke semua komputer.
3. Extract mpich.tar.gz

```
%tar zxvf mpich.tar.gz
```
4. Configure mpich.tar.gz

```
%cd mpich-1.2.5
```

```
%./configure --prefix=/usr/local
```

Make program mpich dan install.

```
%make
```

```
%make install
```
5. Tambahkan nama mesin pada daftar di /usr/local/share/machines.LINUX

```
%cat /usr/local/share/machines.LINUX
```

```
node01
```

```
node02
```
6. Test program

```
%mpicc -o foo foo.c
```

```
%mpirun -np 2 foo (untuk menjalankan program pada 2 PC)
```

3. Sharing Data

Sharing data antar dimungkinkan dengan pilihan sebagai berikut.

1. Sharing user account dan sharing data
 Pada pilihan ini, administrasi pengguna dilakukan dengan menggunakan NIS (Network Information Service), dan dilakukan sharing home direktori untuk pengguna dengan menggunakan NFS (Network File Service).
2. Sharing data
 Pada pilihan ini, administrasi user dilakukan pada masing-masing komputer, sharing hanya dilakukan terhadap home direktori untuk pengguna dengan menggunakan NFS.
3. Tidak sharing
 Pada pilihan ini, administrasi pengguna dilakukan oleh masing-masing komputer dan tempat dari home direktori pengguna di dalam lokal komputer.

Pada pilihan 1, administrasi pengguna menjadi lebih mudah, akan tetapi beban jaringan menjadi bertambah dengan adanya informasi NIS dan NFS dalam paket jaringan, bisa menurunkan performansi cluster.

Pada pilihan 2, setiap program tidak perlu dicopy ke semua komputer, karena sudah ter-hare. Akan tetapi, administrasi pengguna perlu dilakukan di tiap komputer. Beban jaringan selain komputasi, hanya bertambah untuk NFS.

Pada pilihan 3, tidak ada informasi yang di share, setiap komputer mengatur penggunaannya sendiri dan setiap komputer harus mengcopy home direktori dari komputer server. Pada pilihan ini beban jaringan adalah dikhususkan untuk komputasi, hingga performansi dari komputasi dapat ditingkatkan.