

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Superkomputer sebuah istilah yang tidak asing lagi, dan merupakan sebuah komputer yang mempunyai keunggulan dalam kapasitas proses pada awal perkenalannya.

Superkomputer sangat penting untuk memecahkan permasalahan yang sangat kompleks di berbagai bidang ilmu pengetahuan. Dengan simulasi yang sangat masif dan kemampuan memproses data, komputer model ini dapat menciptakan akurasi dari ramalan cuaca, membantu desain mobil dengan lebih baik, dan memperbaiki diagnosis penyakit<sup>1</sup>.

Tetapi untuk dapat menggunakan komputer jenis ini tentunya memerlukan dana yang tidak sedikit, selain itu juga perlu diperhatikan adanya pembatasan oleh pemerintah Amerika untuk ekspor teknologi superkomputer. Mahalnya kontrak pemeliharaan dan kerumitan penulisan perangkat lunak yang spesifik, membuat harga sebuah superkomputer membumbung tinggi. Kepemilikan superkomputer tersebut dapat memakan biaya dengan angka 8-10 digit dollar AS<sup>2</sup>.

Sebagai alternatif dan dengan terus berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, lahirlah komputer klaster. Komputer klaster atau juga sering disebut dengan komputer terdistribusi adalah sebuah infrastruktur yang menghubungkan sebuah komputer dengan komputer lain disekitarnya bahkan seluruh dunia, yang bertujuan untuk melakukan suatu komputasi yang rumit.

Adanya komputer klaster maka bisa dijadikan sebagai alternatif untuk membangun superkomputer dengan biaya yang sangat kecil, dan juga bisa dilakukan penambahan komputer ketika diperlukan tanpa adanya batasan. Salah satu sistem operasi yang sudah diterapkan untuk membangun komputer klaster adalah GNU/Linux.

---

<sup>1</sup> <http://id.wikipedia.org/wiki/Superkomputer>

<sup>2</sup> Agustinus H

Sistem operasi GNU/Linux sudah diadopsi untuk pembangunan komputer kluster berskala besar. Dengan kemudahan dalam penggunaan GNU/Linux yang bisa berjalan hampir di semua perangkat keras, dan dengan kompilernya yang berkualitas tinggi membuat sistem operasi ini bisa dijadikan pilihan untuk membuat komputer kluster. Banyak perangkat lunak seperti paralel file sistem dan MPI (*Message Passing Interface*) yang dapat digunakan gratis untuk sistem operasi GNU/Linux, dan merupakan kelebihan tersendiri. Dengan GNU/Linux pengguna dapat juga mengkonfigurasi kernel sesuai dengan kebutuhan. GNU/Linux adalah platform yang sudah diakui untuk membangun sebuah HPC (*High Performance Computing*) kluster<sup>3</sup>.

Untuk membangun sebuah komputer kluster dapat menggunakan komputer yang sudah dianggap *out of date* (komputer tua) yang dianggap tidak mampu lagi untuk menjalankan proses yang berat. Ini juga merupakan sebuah solusi untuk memanfaatkan kembali komputer lama dan dijadikan sumber daya yang besar jika telah menjadi satu.

Pemanfaatan komputer kluster sering digunakan pada aplikasi multimedia terutama untuk render film animasi yang memerlukan kemampuan komputasi yang tinggi, penelitian dibidang kesehatan, pencarian sumber daya alam. Selain itu juga komputer kluster sangat berperan penting dalam persaingan bisnis. Performa dan kinerja yang tinggi adalah kunci pokok dalam pencarian data. Komputer kluster sekarang sudah digunakan untuk aplikasi yang bersifat kritis seperti server web dan server FTP. Sebagai contoh google yang sudah menggunakannya dan tersusun atas 100 ribu komputer kluster<sup>4</sup>.

Selain itu juga kepemilikan superkomputer juga bisa menjadi sebuah prestisius bangsa. Sebagai contoh saja negeri tirai bambu yaitu RRC cukup berambisius untuk membangun sebuah super kluster yang bernama *RedGrid*, yang dibangun oleh cray dengan prosesor AMD Opteron. Negara tetangga seperti

---

<sup>3</sup> Aditya Narayan

<sup>4</sup> Joseph Sloan

Thailand, Malaysia, dan Singapura sudah terdapat banyak sekali proyek komputer klaster yang dibangun untuk kebutuhan proyek dan industri<sup>5</sup>.

Bagaimana dengan Indonesia? Mungkin baru sedikit lembaga atau universitas yang sudah memiliki HPC klaster. Kecenderungan negeri ini adalah membeli sebuah solusi jadi dan bukan *know-how*, membuat bangsa ini sangat sukar untuk maju secara teknis dalam bidang teknologi.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah penelitian yang telah diuraikan sebelumnya maka diajukan masalah umum penelitian yaitu:

- 1) Bagaimana membangun sebuah superkomputer dengan biaya yang rendah menggunakan sistem operasi GNU/Linux dan aplikasi publik lainnya.
- 2) Bagaimana penerapan teknologi komputer klaster pada aplikasi multimedia dalam sistem operasi GNU/Linux

Dalam studi ini klaster komputer pribadi dianggap sebagai sebuah komputer super yang dapat menyelesaikan proses dengan sangat cepat dengan biaya rendah.

## **C. Pembatasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal yang terkait dengan pembuatan klaster komputer pribadi, untuk lebih memfokuskan pada masalah yang akan menjadi penelitian dan bahan analisa dalam membuat laporan. Batasan-batasan itu sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi

Pemilihan sistem operasi adalah pokok dasar yang harus diperhatikan dalam pembuatan klaster, yang akan berpengaruh pada dana yang harus dikeluarkan. Sistem operasi yang bisa digunakan untuk membangun sebuah komputer klaster sangat beragam, sistem operasi itu antara lain adalah sistem

---

<sup>5</sup> Agustinus H

operasi Microsoft Windows, BSD beserta variannya, Macintosh, GNU/Linux, dan openVMS

## 2) Perangkat Lunak (*software*)

Pemilihan perangkat lunak juga sangat berperan penting dalam pembuatan kluster. Perangkat lunak ada yang bisa didapatkan secara gratis dan ada juga yang harus di beli. Contoh perangkat lunak yang dapat digunakan secara bebas untuk membangun komputer kluster adalah Mosix, OpenMosix, OSCAR, ROCKS, PVM (*Paralel Virtual Machine*) dan MPI (*Message Passing Interface*)

## 3) Pemilihan Jenis *mainstream* atau komputer kluster yang akan dibangun

Dalam dunia *kluster* dikenal ada dua jenis komputer kluster yang sering dipakai walaupun mungkin masih ada jenis jenis komputer kluster yang belum terdefiniskan disini, yaitu:

Pertama, *High Availability* (HA) kluster, di mana komputer yang terhubung berfungsi sebagai cadangan untuk komputer utama jika terjadi kegagalan sistem.

Yang kedua *High Performance Computing* (HPC) yaitu sekumpulan komputer yang secara fisik saling berhubungan sebagai solusi komputasi yang lebih cepat dan efisien.

Dari uraian diatas maka dalam penelitian ini yang menjadi titik perhatian utama adalah membangun sebuah *High Performance Computing* (HPC) kluster menggunakan perangkat lunak *open source* OpenMosix dan MPI *variant*, dengan sistem operasi GNU/Linux Slackware. Pengujian (*test*) atau *benchmark* terhadap sistem kluster yang telah dibangun dan penerapan beberapa aplikasi pada komputer kluster.

## D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun, menguji dan mengimplementasikan aplikasi-aplikasi yang dapat berjalan dikomputer kluster. Mengembangkan sistem pengolah paralel menggunakan kluster komputer pribadi dengan memanfaatkan semaksimal mungkin sistem operasi dan aplikasi publik, sehingga dapat menekan biaya serendah mungkin. Dan juga bertujuan untuk

memahami dan melihat kinerja dari sebuah komputer klaster pada aplikasi multimedia di sistem operasi GNU/Linux.

Hasil penelitian ini diharapkan akan dapat memberikan sumbangan kepada peminat, peneliti dan pengguna klaster komputer pribadi untuk dapat membangun dan megembangkan komputer klaster yang murah dan tepat guna. Yang juga akan membuka kemungkinan penggunaannya dibidang lain yang memerlukan komputasi yang intensif, tanpa harus menggunakan superkomputer yang sangat mahal harganya.

#### **E. Batasan Lingkup Penelitian**

Keberhasilan dalam membangun dan mengembangkan sistem pengolah paralel murah melalui penggabungan sejumlah komputer pribadi ini, akan membuka kemungkinan penggunaannya di berbagai bidang yang memerlukan komputasi intensif, tanpa harus menggunakan komputer super yang amat mahal. Dengan demikian berarti bahwa bidang-bidang lainnya, termasuk bidang atau ilmu sosial, bisa memanfaatkan fasilitas komputasi paralel ini.

Di samping itu dalam masa-masa mendatang akan terdapat ribuan komputer yang sudah dianggap kuno, tidak dapat digunakan untuk mengolah aplikasi terbaru lagi, padahal jika mereka digabung dalam klaster sebenarnya masih mempunyai kemampuan yang hebat. Oleh karena itu penguasaan teknologi klaster ini menjadi suatu keharusan bagi institusi pendidikan dan penelitian yang mempunyai dana terbatas namun menghadapi problematika komputasi yang amat intensif.

Dengan demikian hasil dari penelitian ini tidak menutup kemungkinan akan mempengaruhi pemakaian teknologi klaster yang lebih luas lagi dari yang dibahas didalam penelitian ini.