

# Supercomputer dan Linux Extreme.

ANDY JUSWARA

**Abstract** – Supercomputer adalah computer yang memiliki kecepatan super cepat dan keakuratan analisa yang mengagumkan..Dengan supercomputer suatu negara dapat menguasai seluruh ilmu pengetahuan dan mengontrol negara-negara yang memiliki sumber daya alam untuk melakukan bargaining bisnis. Karena supercomputer dapat digunakan untuk mengambil suatu keputusan dengan sangat cepat dan valid serta dapat diaplikasikan ke seluruh bidang ilmu pengetahuan yang ada di bumi ini. Dengan multiprocessor dan Linux Extreme cikal bakal supercomputer dengan system cluster computer dapat direalisasikan. Konfigurasi awal system cluster computer telah penulis lakukan di Laboratorium RL & Microprocessor STT Mandala dengan menggunakan computer PC Dell. Mengingat kesibukan mempersiapkan praktikum dan mengajar maka belum sempat dilanjutkan kembali cluster system tersebut.

## I. KATA PENGANTAR

Supercomputer adalah peralatan computer super cepat, super akurat dan memiliki kecepatan analisa mencapai sekitar 10 Tera Flop setiap detiknya bahkan lebih. Sehingga bila dibandingkan dengan Teknologi Intel Pentium i7 yang selama ini dianggap paling maju maka computer saat ini masih belum berarti apa-apa.

Di Eropa, Amerika, Australia, Jepang dan Rusia kebutuhan supercomputer tidak dapat ditawar-tawar lagi. Negara-negara tersebut menggunakan supercomputer untuk research, perbankan, bisnis, multimedia, database dan teknologi senjata nuklir.

Karena processor supercomputer itu diproduksi oleh perusahaan-perusahaan di Eropa dan Amerika maka mereka tidak menjualnya kepada Negara-negara berkembang. Mengingat suatu Negara yang memiliki supercomputer akan memiliki technology yang setara dengan Negara yang saya

sebutkan di atas. Kekhawatiran Negara maju menutup technology supercomputer cukup beralasan karena persaingan di dunia ilmu pengetahuan dan technology bahkan bisnis dan keuangan begitu kuat saat ini. Negara Eropa timur pun dapat mengimbangi teknologi supercomputer dengan cara membuatnya sendiri. Namun dengan teknologi multiprocessor keberadaan supercomputer di Negara berkembang yang ingin memiliki supercomputer seperti yang dimiliki oleh Negara maju dapat terjawab.

Linux adalah system operasi yang cukup familiar di Indonesia. Walaupun masih dianggap sebelah mata oleh kalangan pemakai Windows. Pemakai Linux dapat dikategorikan sebagai pemakai system operasi yang cerdas. Walaupun dalam perjalanannya mengalami keribetan yang cukup membutuhkan perhatian. Selama ini pengguna computer masih terbius dan terlena oleh system Windows yang bagaikan obat penenang yang selalu

dibutuhkan padahal hal tersebut adalah embrio dari ketergantungan untuk selalu dijadikan objek pasar yang tidak dapat berkembang menjadi pencipta supercomputer.

Linux Extreme banyak yang belum mengenalnya dan bahkan mendengarnya saja mungkin tidak pernah. Saya sebagai penulis akan mencoba mengenalkan Linux Extreme sebagai suatu system operasi yang digunakan di supercomputer.

## II. Linux Extreme

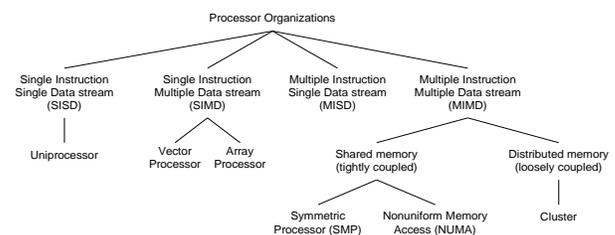
Linux Extreme merupakan system operasi berbasis unix yang dapat dipakai untuk mengkonfigurasi multiprocessor untuk dijadikan sebagai supercomputer. Tampilan dari Linux Extreme seperti pada Linux Red Hat. Sehingga seseorang yang telah menggunakan Linux Red Hat akan dapat melanjutkan penelitiannya untuk merancang supercomputer menggunakan Linux Extreme.

Kehebatan dari Linux Extreme yang dirasakan oleh penulis adalah system operating yang bersifat multitasking untuk system multiprosesor, sehingga bila digunakan untuk melakukan perhitungan penyederhanaan algoritma untuk persamaan-persamaan matematika akan didapatkan suatu hasil yang sangat mengagumkan. Linux extreme sangat berguna untuk mengkonfigurasi system cluster yang mirip supercomputer. Dengan system cluster, maka pembagian kerja dan unjuk kerja masing-masing processor akan semakin terbagi ke semua computer sehingga didapatkan kerjasama system multiprocessor secara sinkron. Operating Linux Extreme sangat baik bekerja pada Processor Itanium II. Namun Processor AMD pun dapat dicoba untuk mendesign system cluster computer. Namun penulis menyarankan sebaiknya menggunakan Processor Itanium II dengan jumlah

yang sangat banyak sekitar 15000 unit yang sejenis dan diparalel menjadi satu. Dengan konfigurasi system processor, memory dan bus akan didapatkan suatu super-komputer yang diharapkan.

Infrastruktur yang diperlukan oleh supercomputer berupa computer-computer bekas yang sejenis yang disusun secara parallel dalam suatu jaringan network dan dikonfigurasi menggunakan Linux Extreme. Untuk mengkonfigurasi system parallel multiprocessor dibutuhkan sebuah research yang tekun. Konfigurasi Kernel atau driver di Linux Extreme cenderung dilakukan di bawah system RPM. Sehingga pengguna Linux yang terbiasa menggunakan RED HAT dan bekerja dengan instalasi RPM dapat merancang supercomputer dengan menggunakan LINUX EXTREME.

## III. Taksonomi Komputer

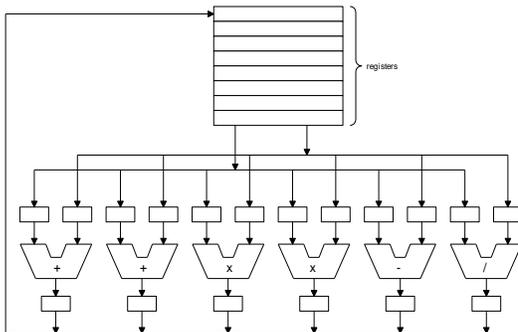


- *Single Instruction, Single Data (SISD) stream*: prosesor tunggal mengeksekusi aliran instruksi tunggal yang beroperasi terhadap data yang tersimpan dalam memori tunggal.
- *Single Instruction, Multiple Data (SIMD) stream*: instruksi mesin tunggal mengendalikan eksekusi sejumlah elemen pemroses. Setiap elemen pemroses memiliki data yang tersimpan dalam memori masing-masing. Dengan demikian, tiap

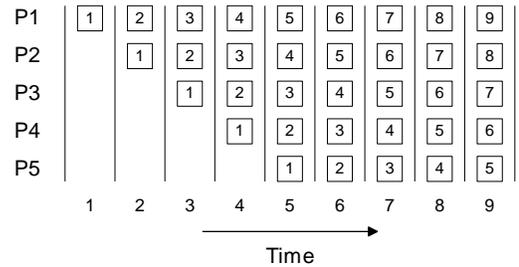
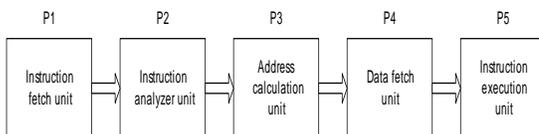
instruksi akan beroperasi terhadap himpunan data yang berbeda oleh prosesor yang berbeda pula. *Vector processor* dan *array processor* merupakan contoh dari kelas ini.

- *Multiple Instruction, Single Data (MISD) stream* : sederet data ditransmisikan ke sejumlah prosesor. Masing-masing prosesor kemudian mengeksekusi deretan instruksi berlainan yang beroperasi terhadap data tersebut. Belum pernah ada implementasi untuk jenis ini.
- *Multiple Instruction, Multiple Data (MIMD) stream* : sekumpulan prosesor secara bersamaan mengeksekusi deretan instruksi yang berbeda pada himpunan data yang berbeda. Contoh sistem yang termasuk dalam kategori ini adalah *Symmetric Multiprocessor (SMP)*, *cluster*, dan *Nonuniform Memory Access (NUMA)*.

#### IV. Arsitektur Skematik Supercomputer



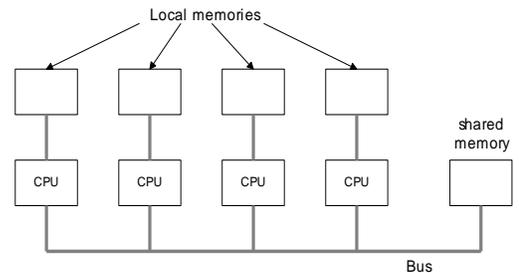
#### V. Mesin Pipeline 5 Unit



#### VI. Penggunaan Supercomputer dalam dunia penelitian

Dalam dunia penelitian supercomputer lebih difokuskan di bidang ekonomi dan militer. Mengingat perang di masa sekarang ini adalah perang di bidang ekonomi dan teknologi militer. Penelitian ekonomi difokuskan untuk melakukan perhitungan ekonomi dan forecasting di bidang ekonomi dan keuangan, sehingga system perbankan di Negara-negara Eropa sudah menggunakan supercomputer untuk melayani masyarakatnya. Sedangkan di bidang militer, penggunaan supercomputer digunakan untuk menciptakan high explosive (sebagai senjata pembunuh massal), disamping penggunaan lainnya juga sebagai reactor nuclear untuk listrik.

#### VII. Alur Kerja



Dengan instalasi linux extreme dan konfigurasi pada system bus dan memory akan didapatkan supercomputer yang bekerja membagi tugas pada system unit CPU untuk

melakukan kerja secara sinkronisasi dan pembagian tugas antara satu CPU dengan CPU lainnya secara bersamaan.



Inilah software yang digunakan oleh penulis untuk merancang supercomputer dengan menggunakan PC lama.

Machine Beowulf menggunakan 199 CPU's sehingga kecepatan yang dapat dicapai mencapai 10 Giga Flops. Machine Beowulf yang memiliki kecepatan 10 Giga Flops dapat digunakan untuk memecahkan perhitungan untuk analisa di bidang econometric pergerakan saham dan valas, pesawat ulak alik, kapal tanker, kapal selam, rudal balistik, perhitungan reaksi berantai untuk perancangan senjata nuklir di reactor pembiak, render film sejenis avatar dan starwars. Apa yang dilakukan oleh Machine Beowulf menggunakan 199 CPU's yang mencapai 10 Giga Flops, memiliki konfigurasi yang dapat dikembangkan menjadi 1500 CPU's yang dapat mencapai kecepatan 10 Tera Flops. Penulis mencoba menambah baris-baris script konfigurasi yang dilakukan oleh Machine Beowulf agar dapat mencapai 10 Tera Flops seperti yang dilakukan oleh ilmuwan dari Rusia untuk melengkapi system Bank Pemerintah Rusia (Sberbank) dengan operating system linux dan menggunakan sekitar 15000 processor. Namun untuk jumlah PC bekas

yang ada di laboratorium STT Mandalan masih sangat kurang sehingga diambil keputusan untuk mengkonfigurasi saja.

Penulis baru tahap konfigurasi program saja mengingat keterbatasan jumlah PC. Baru akan dipikirkan menggunakan PC Dell lama di laboratorium RL dan Microprocessor di STT-Mandala Bandung untuk cikal bakal supercomputer.

Konfigurasi dasar yang dapat dipelajari sebagai dasar supercomputer meliputi:

```
./
./RedHat/RPMS/
./RedHat/base/
./RedHat/instimage/
./SRPMS/
./images/
./dosutils/
./doc/FAQ/
./doc/HOWTO/
./misc/
```

Konfigurasi di atas terlihat sangat pendek, namun konfigurasi tersebut merupakan konfigurasi penting yang membangun system supercomputer yang dapat terus dikembangkan oleh pemerhati supercomputer.

## VIII. Kesimpulan

Supercomputer sudah selayaknya diciptakan di Indonesia walaupun masih dalam taraf penelitian awal. Untuk memiliki supercomputer perlu memperhitungkan dana yang besar, namun alternatif yang paling murah adalah menggunakan multiprocessor yang diparalel bersama linux extreme sebagai operating sistemnya. Cluster Beowulf yang pernah diciptakan di USA memerlukan penyempurnaan berkelanjutan. Hal tersebut dapat disempurnakan dengan Cluster Andy Juswara yang akan dilahirkan di Indonesia

dengan jumlah processor 500 CPU's. Mengenai jumlah CPU's sebenarnya secara teoretik dapat tidak berhingga, namun perlu dipikirkan dengan kebutuhan analisa data yang akan dipergunakan (sesuai kebutuhan).

#### **IX. Daftar Pustaka**

- [1]. Thomas Sterling and Don Becker, Machine Beowulf Super Computer DX4 processors, Caltech-USA 1994.
- [2]. Wasito S. Vademekum Elektronika, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta-Indonesia, 1990.
- [3]. Arianto Widyatmo, Haryono Eduard, Fendy, Belajar Mikroprosesor-Mikrokontroler melalui computer PC, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta-Indonesia, 1987.