# BAB I

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Setiap manusia dituntut bergerak cepat dan mampu mempelajari situasi dengan baik dari tahun ke tahun. Seiring dengan perkembangan pemikiran manusia, teknologi kemudian berpaling dari perangkat analog menjadi perangkat digital yang multifungsi dan memiliki kehandalan yang tinggi. Era tahun 80-an sampai dengan pertengahan 90-an, komputasi tingkat lanjut sangat tergantung pada komputer super (*supercomputer*). Sampai saat ini, komputer super masih terus dikembangkan dan didesain untuk melakukan proses penghitungan dengan performa tinggi, baik kecepatan maupun kapasitas penghitungan. Meningkatnya kebutuhan komputasi yang cepat dan naiknya harga peralatan super komputer tersebut, muncul ide-ide pengembang untuk menciptakan metode yang lebih baik untuk mengakomodasi penghitungan yang makin kompleks tersebut.

Pada dunia sains, komputasi disetarakan sebagai pilar ketiga setelah analisis teorema dan eksperimen sains. Komputasi memungkinkan penyelesaian problem yang tidak bisa diselesaikan melalui eksperimen tradisional maupun teoritis seperti prediksi iklim, pencarian formula obat-obatan hingga prediksi gempa. Seperti pada kasus prediksi gempa, kecepatan dan ketepatan pencapaian hasil kalkulasi dari kemungkinan pergeseran lempeng bumi sangatlah penting. Dengan mendapatkan hasil tepat dalam waktu lebih cepat akan sangat membantu dalam proses pengambilan keputusan kedepannya. Sehingga tidak terjadi hal yang tidak diinginkan.

Dengan perkembangan teknologi processor dan perangkat lunaknya saat ini, memicu munculnya aplikasi-aplikasi berbasis paralel termasuk komputasi paralel didalamnya, untuk menyelesaikan permasalahan waktu komputasi pada model komputasi *standalone*.

Pemanfaatan resource-resource komputasi yang tersedia secara paralel akan mempercepat eksekusi program. Program yang dieksekusi pada komputer master akan dibagi kepada *node*-*node* komputer untuk dimanfaatkan resourcenya. Komputasi ini sangat berguna untuk algoritma—algoritma yang memiliki tingkat pertumbuhan fungsi yang kuadratik dan eksponensial.

Dengan konsep komputasi paralel, biaya investasi untuk *super computing* bisa ditekan sampai titik terendah dan nilai penyusutan dari segi konsumsi listrik, biaya instalasi dan pemeliharaan yang juga menjadi lebih rendah. Lebih penting lagi, sistem ini fleksibel terhadap perubahan teknologi komputer yang sangat cepat. Juga dapat dilakukan optimalisasi perangkat keras sesuai dengan karakteristik penggunaan. Misalnya untuk aplikasi yang mementingkan kecepatan proses penghitungan cukup dengan prosesor dan memori saja tanpa media penyimpan di setiap PC. Sebaliknya untuk aplikasi yang banyak memproduksi data, penekanan diberikan pada perangkat media penyimpanan. Dengan ini bisa dilakukan efisiensi investasi.

Alternatif populer saat ini adalah *computer clustering* (kelompok komputer) atau *parallel computer* (komputer paralel). Sistem ini merupakan penggabungan beberapa PC (disebut node) menjadi seolah-olah satu komputer dengan kemampuan yang lebih besar seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1. Aplikasi sistem ini sudah sangat meluas pemakaiannya, bahkan sudah mulai menggeser pemakaian komputer super. Contoh paling terkenal adalah mesin pencari Google yang memanfaatkan lebih kurang 10.000 PC yang terangkai menjadi satu sistem dengan kemampuan komputasi yang canggih. Bahkan sistem perbankan di luar negeri sudah banyak yang memanfaatkan sistem berbasis komputer paralel ini. Sistem ini juga sudah didukung dan ditawarkan oleh para vendor dan penyedia jasa layanan sistem informasi professional [17].

Fenomena perkembangan teknologi processor dan kompleksitas permasalahan yang ada mendorong penggunaan komputasi paralel semakin meningkat untuk efisiensi waktu dalam menyelesaikan permasalahan.



Gambar 1.1 Komputer paralel.

## Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas penulis dalam penelitian ini adalah segala hal menyangkut penerapan komputasi paralel untuk menyelesaikan kasus-kasus perhitungan yang mempunyai tingkat pertumbuhan komputasi diatas kuadratik.

## Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Dalam penelitian ini media cluster yang digunakan berasal dari Laboratorium Komputasi, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
2. Dalam penelitian ini library yang digunakan adalah MPI (*Message Passing Interface*).
3. Penelitian ini hanya membahas pembangunan media komputasi paralel secara local, pengujian terhadap kasus, pengambilan data dan kesimpulan.
4. Pada penelitian ini, IDE (*Integrated Development Environment*) yang dipakai adalah CodeBlocks dengan compiler GCC Linux.
5. Tidak dibahas tentang penerapan pembagian kerja paralel pada aplikasi-aplikasi terinstall tertentu pada sistem operasi.
6. Tidak membahas aspek keamanan dari hasil komputasi yang dilakukan dan tidak membahastentang *PVM* maupun GRID *computing*.
7. Tidak membahas secara detail tentang proses penerimaan data oleh *computer* *node*.
8. Tidak melakukan *benchmarking* komputasi dalam penelitian.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulis melakukan penelitian ini adalah untuk menguji dan menghitung efisiensi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perhitungan matriks dengan komputasi paralel kemudian mendeskripsikan hasilnya berdasarkan domain waktu dalam bentuk grafik.

## Manfaat Penelitian

Penyusunan Tugas akhir ini dharapkan dapat bermanfaat :

1. Memberi wawasan akan pentingnya teknologi komputasi paralel untuk memaksimalkan kinerja dari processor dan menyelesaikan permasalahan kompleks dalam waktu yang lebih cepat.
2. Bagi Penulis untuk menambah ilmu pengetahuan mengenai konsepkomputasi paralel pada perangkat lunak dan penerapannya kedepan.
3. Diharapkan dapat menjadi pemicu pengembangan kluster laboratorium komputer agar dapat dimanfaatkan untuk sistem cerdas.
4. Diharapkan dapat menjadi bahan referensi/acuan di Universitas Mataram pada umumnya dan di Fakultas Teknik khususnya untuk penelitian yang berhubungan dengan komputasi paralel dan penerapannya pada kasus kompleks.