

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi mengantarkan pada sistem yang dapat bekerja secara adaptif atau dapat menyesuaikan dengan kondisi yang terjadi. Salah satu metode adaptif yang telah dikembangkan adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST telah banyak digunakan untuk sistem yang dapat belajar sendiri dengan data yang telah ada seperti kebutuhan sistem prediksi harga, prediksi jurusan yang diminati dalam kasus pemilihan jurusan, dll.

Akan tetap penggunaan JST bukan tanpa kekurangan, salah satunya adalah sistem JST memiliki kemungkinan parameter yang tidak pasti dan sangat beragam. Hal ini berdampak pada pencarian solusi terbaik harus dilakukan dengan metode *trial and error* untuk setiap kemungkinan solusi. Hal ini tentu saja sangat sulit untuk dilakukan dan membutuhkan waktu pengerjaan yang lama untuk mendapatkan hasil terbaik untuk setiap kemungkinan solusi.[5]

Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka dikembangkan metode penyelesaian dengan sistem paralel. Komputasi paralel telah banyak diimplementasikan seperti membangun *High Performance Computing (HPC) cluster* yaitu menggunakan banyak komputer dengan membagi tugas ke komputer-komputer yang dinyatakan sebagai *compute node* atau *slave node*, kemudian hasil komputasi tersebut dikelola kembali oleh *master node*. Akan tetapi peningkatan kemampuan komputasi paralel tidak sebanding dengan peningkatan jumlah komputer yang digunakan sehingga biaya yang diinvestasikan tidak sebanding dengan hasil yang didapat. Hal lain untuk mengatasi hal ini adalah dengan penggunaan *multicore general processor (CPU)*, namun perkembangan *processor multicore* ini pun masih terbatas. Ide lain untuk melakukan komputasi paralel adalah dengan menggunakan *Graphical Processing Unit (GPU)* yang secara tradisional hanya melakukan komputasi grafis kini diarahkan agar dapat melakukan komputasi sebagaimana general processor.

Salah satu yang mendorong solusi penggunaan GPU adalah tidak memungkinkannya penambahan CPU dalam komputer tanpa mengubah komponen lain terutama *motherboard* komputer dan cara ini memerlukan biaya tinggi karena menggunakan *motherboard* khusus. Oleh sebab itu pemanfaatan GPU dilakukan karena dapat langsung digunakan melalui *interface PCIexpress* atau melalui *port external* tanpa modifikasi *hardware* secara keseluruhan. Hal lain mendorong penggunaan GPU adalah lebih cepatnya perkembangan GPU dibanding CPU itu sendiri yaitu perkembangan peningkatan jumlah *core* di GPU jauh lebih cepat dibanding CPU sedangkan perkembangan *clock rate* CPU saat ini tidak mengalami peningkatan yang signifikan sehingga perkembangan CPU juga mengarah pada *multicore processor*.

1.2 Perumusan masalah

Perumusan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh GPU pada komputasi terhadap hasil perhitungan *Floating-Point Operation per Second* (FLOPS) dibandingkan tanpa menggunakan GPU?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan GPU terhadap waktu penyelesaian (*response time*) masalah komputasi pada Jaringan Syaraf Tiruan?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan GPU terhadap utilisasi CPU saat melakukan proses komputasi?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan GPU terhadap utilisasi memori

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dalam menyelesaikan kasus ini antara lain :

1. Pembatasan penggunaan sebuah komputer dengan sebuah GPU.
2. Penggunaan GPU Nvidia GTS 250 1GB *memory*
3. Penggunaan bahasa pemrograman hanya menggunakan bahasa python.
4. Hanya menggunakan sistem operasi linux.
5. Implementasi pada studi kasus jaringan syaraf tiruan *multi layer perceptron* dengan data harga emas dunia dalam dollar dengan menerapkan algoritma back propagation dengan 1 output.

1.4 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengukur pengaruh penggunaan GPU pada HPC terhadap hasil perhitungan Floating-point Operation per Second (FLOPS).
2. Mendapatkan hasil response time komputasi paralel dengan GPU maupun tidak untuk diketahui besarnya pengaruh komputasi GPU pada HPC.
3. Memonitor dan menganalisis besar pengaruh penambahan GPU terhadap utilisasi CPU.
4. Memonitor dan menganalisis pengaruh penggunaan GPU terhadap utilisasi memori utama.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Identifikasi Masalah.
Memahami masalah yang akan diangkat, mempelajari bidang pengkajian serta menentukan cakupan masalah yang akan diselesaikan.
2. Studi Literatur
Memperdalam dan memahami studi pustaka mengenai :
 - a) Algoritma paralel
 - b) Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan
 - c) Komputasi paralel dengan GPU
 - d) Monitoring utilisasi CPU dan Memori
3. Perancangan Sistem

Membuat skenario perancangan pengujian sistem, antara lain:

- a) Merancang algoritma serial dengan CPU yang mengerjakan beberapa JST dalam eksekusi.
 - b) Merancang Arsitektur paralel computing dengan GPU.
 - c) Merancang skenario pengujian sistem.
 - d) Merancang skenario monitoring sistem.
4. Implementasi dan pengumpulan data.
Melakukan implementasi berdasarkan hasil perancangan yang telah diskenariokan dan melakukan pengambilan data antara lain :
- a) Nilai FLOPS dari sistem komputasi paralel dengan dan tanpa GPU.
 - b) Nilai response time pemrosesan dari sistem komputasi paralel dengan dan tanpa GPU.
 - c) Nilai utilitas CPU pada sistem komputasi dengan dan tanpa GPU.
 - d) Nilai utilitas memori pada sistem komputasi dengan tanpa GPU.
5. Analisis dan Kesimpulan
Analisis data dan pengambilan kesimpulan dari data hasil penelitian yang telah didapatkan.