

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Dalam dunia teknik, optimisasi adalah bidang yang sangat penting dalam mengambil suatu keputusan. Ada banyak metode untuk menyelesaikan masalah-masalah optimisasi, salah satunya adalah dengan metode metaheuristik. Salah satu algoritma yang ada di dalam metode metaheuristik adalah *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang dicetuskan oleh James Kennedy dan Russell Eberhart pada tahun 1995 (Poli et al., 2007). Ide dari PSO berasal dari perilaku sosial kawanan burung dan kawanan ikan untuk mencapai suatu tujuan tertentu, misalnya untuk mencari makanan.

PSO merupakan metode yang umum, yaitu metode yang tidak hanya digunakan untuk suatu permasalahan optimisasi tertentu. PSO dapat digunakan untuk berbagai macam kasus optimisasi yang ada di dalam dunia teknik, misalnya menyelesaikan masalah penjadwalan (Tasgetiren et al., 2004), pembobotan jaringan saraf tiruan, penambahan data (Weiss, 2010), dan lain-lain. Hal ini menjadikan PSO suatu algoritma yang sangat baik dalam memecahkan berbagai masalah-masalah optimisasi. PSO juga dapat dimodifikasi untuk menyelesaikan masalah-masalah *clustering* dan dapat diaplikasikan untuk segmentasi citra digital.

Seperti pada metode-metode metaheuristik lainnya, kecepatan dari PSO termasuk relatif lambat karena merupakan metode stokastik, yakni metode yang berhubungan dengan sesuatu yang acak dan secara coba-coba (*trial and error*) (Chen et al., 2006). Maka, dari itu perlu diteliti metode-metode untuk mempercepat kinerja PSO, yang salah satunya adalah dengan menggunakan komputasi paralel. Salah satu bentuk dari komputasi paralel adalah dengan menggunakan CUDA. CUDA merupakan teknologi untuk memproses kalkulasi secara paralel di *graphic processing unit* (GPU) (Zhou et al., 2009).

Untuk menganalisis peningkatan kecepatan PSO dengan CUDA, maka dalam penelitian ini akan dibandingkan segmentasi citra dengan algoritma *clustering* dengan PSO yang berjalan pada CPU dan GPU.

Dengan adanya peningkatan kecepatan pemrosesan PSO, diharapkan dapat berguna bagi para *engineer* dalam memecahkan masalahnya, karena waktu yang dibutuhkan menjadi lebih singkat, yang tentunya akan meningkatkan produktifitas kerja.

I.2. Rumusan Masalah

Masalah-masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah mengembangkan perangkat lunak yang mengaplikasikan algoritma PSO untuk melakukan

clustering pada citra digital yang berjalan pada CPU dan GPU dengan menggunakan Nvidia CUDA?

2. Bagaimakah perbandingan kecepatan pemrosesan algoritma PSO untuk segmentasi citra digital yang berjalan pada CPU dan GPU?

I.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Metode segmentasi citra digital yang digunakan adalah metode *clustering* dengan menggunakan algoritma PSO.
2. Teknologi komputasi paralel yang digunakan adalah Nvidia CUDA.
3. Citra digital yang digunakan adalah citra *grayscale* dan citra berwarna.

I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk :

1. Mengimplementasikan algoritma PSO untuk segmentasi citra digital.
2. Menganalisis perbandingan kecepatan antara implementasi algoritma PSO yang berjalan pada CPU dan yang berjalan secara paralel pada GPU.

I.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Metode Penelitian Kepustakaan

Metode ini digunakan untuk mencari *literatur* atau sumber pustaka yang berkaitan dengan perangkat lunak yang dibuat dan membantu mempertegas teori-teori yang ada serta memperoleh data yang sesungguhnya.

2. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis dilakukan dengan menganalisis data dan informasi yang diperoleh sehingga dapat dijadikan bahan pengembangan perangkat lunak. Hasil analisis adalah berupa model perangkat yang dituliskan dalam dokumen teknis Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

2. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan dilakukan untuk mendapatkan deskripsi arsitektural perangkat lunak, deskripsi antarmuka, deskripsi data, dan deskripsi prosedural. Hasil perancangan berupa dokumen Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL).

3. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi dilakukan dengan menerjemahkan deskripsi perancangan ke dalam bahasa pemrograman C++ dan CUDA.

4. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian dilakukan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak.

