

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Tsunami ini merupakan kejadian alam yang dipengaruhi oleh adanya aktifitas yang terjadi di dasar laut. Aktifitas ini dapat berupa gempa laut, gunung berapi meletus, atau hantaman meteor di laut, tanah longsor di dasar laut. Salah satu bencana terhebat abad 21 yaitu tsunami Aceh, diawali dengan gempa 9.1 SR mengakibatkan kematian di Aceh mencapai 200 ribu jiwa, belum termasuk di daerah lain seperti Thailand, Sri Lanka, India, Maladewa, dan pesisir timur Afrika (Zakia, 2012). Tsunami merupakan peristiwa alam yang bisa menimbulkan kerusakan yang sangat besar, untungnya dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini, pemahaman tsunami ini dapat didekati dengan menggunakan pemodelan, diharapkan dengan pemodelan ini dapat diketahui bagaimana cara perambatan gelombang tsunami, sehingga dapat memberikan deteksi dini untuk meminimalisir korban.

Pemodelan tsunami dapat dimodelkan salah satunya dengan menggunakan metode lattice Boltzmann seperti yang pernah dilakukan oleh Nazaruddin dan pranowo (2013) yaitu memodelkan tsunami aceh, metode lattice Boltzmann akan berjalan lebih baik jika menggunakan *parallel computing*, dengan menggunakan

parallel computing untuk pemodelan diharapkan dapat mempercepat proses berkali-kali lipat, pada dasarnya pemodelan dengan menggunakan *Parallel computing* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan teknologi CPU (*Central Processing Unit*) dan GPU (*Graphic Processing Unit*).

Pemodelan tsunami dengan menggunakan teknologi GPU lebih baik dibandingkan dengan CPU karena walaupun dengan kecepatan processor yang ada saat ini, ternyata masih dirasa kurang maksimal untuk proses pemodelan, hal ini dikarenakan untuk mengolah data yang sangat besar, butuh waktu yang cukup lama, ditambah dengan biaya untuk pengaplikasiannya yang sangat mahal bila dibandingkan dengan GPU.

Pemanfaatan *parallel computing* menggunakan teknologi GPU dapat mempercepat proses berkali-kali lipat dibandingkan dengan teknologi CPU, bahkan untuk mengaplikasikannya dana yang dibutuhkan lebih terjangkau. Salah satu teknologi pemrograman parallel yang menggunakan GPU adalah teknologi yang dikembangkan oleh sebuah vendor pengembang *graphic card* NVidia. NVidia mengembangkan API (*Application Programming Interface*) bernama CUDA (*Compute Unified Device Architecture*).

NVidia CUDA merupakan teknologi yang sekarang paling diminati, karena kenyamanan dalam proses pemodelannya, ditambah NVidia CUDA ini merupakan tools yang terbaik saat ini dalam *parallel computing* dengan GPU. Inilah yang menjadi dasar penulis untuk mengembangkan komputasi paralel menggunakan

NVidia CUDA untuk pemodelan 2d tsunami dengan metode lattice Boltzmann, pada penelitian ini penulis memodifikasi kode program dari Dr. Graham Pullan (<http://www.many-core.group.cam.ac.uk/projects/LBdemo.shtml>).

1. 2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana memodelkan tsunami dengan memodifikasi kode program dari Dr. Graham Pullan yang menggunakan metode lattice Boltzmann?
- b. Bagaimana mempercepat proses pemodelan dengan menggunakan pemrograman parallel menggunakan teknologi GPU?
- c. Bagaimana perbandingan antara hasil yang telah dicapai menggunakan CPU dibandingkan dengan hasil dari GPU NVidia CUDA?

1. 3. Batasan Masalah

Pemodelan tsunami dibatasi hanya pada model 2D.

1. 4. Tujuan Penelitian

- a. Memodelkan tsunami dalam bentuk 2D dengan menggunakan metode lattice Boltzmann.
- b. Menganalisis algoritma parallel dengan GPU sehingga kecepatan NVidia CUDA dapat dioptimalkan sebesar-besarnya.

- c. Menganalisis perbandingan kecepatan antara implementasi algoritma yang berjalan pada CPU dan yang berjalan secara paralel pada GPU.

1. 5. Manfaat penelitian

1.5.1. Bagi Pembaca :

- a. Memberikan gambaran pemodelan tsunami dengan menggunakan NVidia CUDA, dan mengvisualisasikan dengan menggunakan OpenGL.
- b. Bisa digunakan untuk melihat penyebaran dari tsunami dan melihat daerah-daerah yang dapat terkena tsunami

1.5.2. Bagi Penulis :

- a. Menambah pengetahuan tentang pemodelan dengan menggunakan NVidia CUDA.
- b. Sebagai dasar untuk mengembangkan ilmu ketahap yang lebih lanjut.

1. 6. Keaslian Penelitian

Dari beberapa buku atau artikel, jurnal ilmiah dan penelitian yang pernah dilakukan belum ditemukan buku atau penelitian secara khusus membahas tentang komputasi paralel menggunakan NVidia cuda untuk pemodelan 2d tsunami dengan metode lattice Boltzmann.

1. 7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan thesis ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan yang mencakup latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang uraian hasil penelitian terdahulu, teori tsunami, metode lattice Boltzmann, komputasi paralel, CUDA (Compute Unified Device Architecture), Tsunami pada GPU.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan langkah-langkah dalam melakukan penelitian yang bertujuan untuk membuat kerangka penelitian secara sistematis dan terarah.

BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan analisa dari hasil pengujian aplikasi menggunakan CPU dan CUDA GPU.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dalam melaksanakan penelitian ini, dan saran untuk pengembangan yang lebih lanjut.