

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan komputer grafik seperti Simulasi visualisasi saat ini telah jauh berkembang, simulasi visualisasi fluida telah banyak di implementasikan dalam banyak permainan komputer, pada industri perfilman lebih di kenal dengan visual efek. Penggunaan visual efek untuk film di sebabkan lebih mudah di arahkan dan memungkinkan menghasilkan gambar yang tak mungkin dalam dunia nyata (Wijaya, 2004). Untuk menghasilkan simulasi visualisasi fluida yang bagus di butuhkan prosesor dengan kecepatan tinggi untuk hasil yang bagus, namun pada saat ini kecepatan prosesor telah mencapai titik jenuh (Kirk & Hwu, 2010), tidak seperti pada era sebelumnya.

Berbeda dengan GPU (*graphical Proccessing unit*) yang semakin berkembang dengan semakin banyaknya *core* yang ada pada satu GPU. Arsitektur *many Core* pada GPU di buat khusus untuk mengolah data gambar dan bisa berjalan secara paralel (Gebaly, 2011). Prosesor GPU yang lebih banyak ini yang bisa di manfaatkan untuk melakukan komputasi lebih dari CPU (*Central Processing Unit*) untuk di jalankan secara paralel di GPU. Saat ini untuk mengoptimalkan kinerja komputer tergantung pada program paralel yang ada pada semua tingkatan : algoritma, pengembangan program, sistem operasi, *compiler*, hingga *hardware* (Gebaly, 2011).

Komputasi paralel merupakan kemampuan komputer untuk menjalankan operasi secara bersamaan (Padua, 2011). Beberapa teknik paralel di perlukan

biaya besar dan ruang lab yang memadai karena untuk menempatkan beberapa PC sekaligus untuk di gabungkan, teknik yang cukup murah untuk menerapkan paralel adalah memanfaatkan GPU (Kirk & Hwu, 2010).

Sebanyak 387 teknik paralel yang telah tercatat (Padua, 2011) salah satunya adalah CUDA (*Compute Unified Device Architecture*). Menurut keterangan dari perusahaan Nvidia selaku produsennya, CUDA merupakan platform komputasi paralel dan model pemrograman yang meningkatkan kinerja komputasi dengan memanfaatkan kinerja GPU (*graphical Processing Unit*). Dengan menggunakan sebuah GPU dari Nvidia dengan harga paling murah di bawah 500 ribu rupiah (seri 9500GT) semua orang bisa memanfaatkan arsitektur paralelnya. Sejak pertama kali di perkenalkan tahun 2006 telah banyak di sebarakan melalui ribuan aplikasi dan di terbitkan makalah penelitian (nvidia, 2013), terinstal lebih dari 300 juta GPU CUDA-ready di notebook, workstation, komputasi *cluster* dan *super-computer* (Nvidia, 2012).

Perkembangan teknologi saat ini penggunaan paralel banyak di gunakan untuk menyimulasikan fenomena alam (Padua, 2011). Fenomena alam seperti aliran air pada pipa, perambatan suara, hingga gelombang air yang kita tuang pada gelas, kejadian kejadian tersebut merupakan bagian dari interaksi fluida pada alam sekitarnya, secara umum fluida di sebut sebagai zat cair yang memiliki sifat mengalir, dan mampu berubah bentuk pada penampangnya (kanginan, 2007).

Untuk membuat simulasi dari fenomena fluida tersebut secara numerik di perlukan metode, salah satu metode yang populer di gunakan beberapa tahun terakhir, cukup sederhana adalah metode Lattice boltzman (LB) (Prmigiani, 2011;

Kuzmin, 2009), selain sederhana metode ini cukup tangguh untuk menyimulasikan fluida dalam satu fase hingga dua fase (Sukop & Thorne, Jr., 2007).

Berdasar literatur di atas pada tesis ini akan di kembangkan untuk simulasi fluida satu fase dan dua fase menggunakan pemrograman paralel GPU CUDA, metode numerik yang di gunakan adalah metode Lattice Boltzmann karena memiliki kode yang singkat dan mudah untuk implementasinya, dan untuk merepresentasikan hasil dari simulasi numerik menggunakan *library* OpenGL. visualisasi yang di tampilkan adalah hasil dari simulasi yang di kembangkan dari hasil simulasi sebelumnya (Pullan, 2008; kjk, 2012).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka dapat di rumuskan permasalahan yang melatar belakangi penyusunan tesis ini :

1. Bagaimana membuat dan mengembangkan program visualisasi simulasi fluida satu fase dan dua fase menggunakan metode Lattice Boltzmann.
2. Bagaimana kecepatan proses komputasi menggunakan komputasi paralel dengan tanpa komputasi paralel pada program visualisasi fluida satu fase dan dua fase.

1.3. Batasan Masalah

Dengan banyaknya aspek dalam penelitian ini maka ada beberapa batasan masalah yang di terapkan dalam penyusunan tesis ini :

1. Kasus 2 dimensi.

2. Visualisasi yang di tampilkan dalam dua dimensi.
3. Komputasi paralel di terapkan untuk mengurangi waktu saat simulasi berjalan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dalam hasil penelitian ini :

1. Bagi pembaca
 - a. Memberikan gambaran simulasi fluida 1 fase dan 2 fase dalam bentuk visualisasi 2 dimensi,
 - b. Gambaran penerapan komputasi paralel dengan menggunakan arsitektur GPU CUDA.
 - c. Memberikan referensi baru penerapan metode Lattice Boltzmann dengan komputasi paralel
2. Bagi penulis
 - a. Tambahan pengetahuan tentang penggunaan komputasi paralel
 - b. Motivasi penulis untuk mengembangkan program visualisasi yang ada.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan program visualisasi fluida satu fase dan dua fase dengan model Lattice Boltzmann.
2. Pengembangan algoritma pemrograman komputasi paralel untuk visualisasi fluida multi fase.

3. Mengembangkan dan membandingkan penerapan komputasi paralel dengan tanpa komputasi paralel pada program visualisasi fluida satu fase dan dua fase.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan ini di susun secara sistematis berdasarkan tata tulis laporan yang telah di tetapkan oleh jurusan Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan urutan penyajian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian tentang penelitian simulasi fluida sebelumnya, teori metode Lattice Boltzmann, visualisasi, fluida, cuda dan teori OpenGL.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi analisis metode dan program yang akan di gunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan hasil visualisasi dan pembahasan dari hasil penerapan simulasi visualisasi penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk peneliti lain dalam pengembangan metode visualisasi.