

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

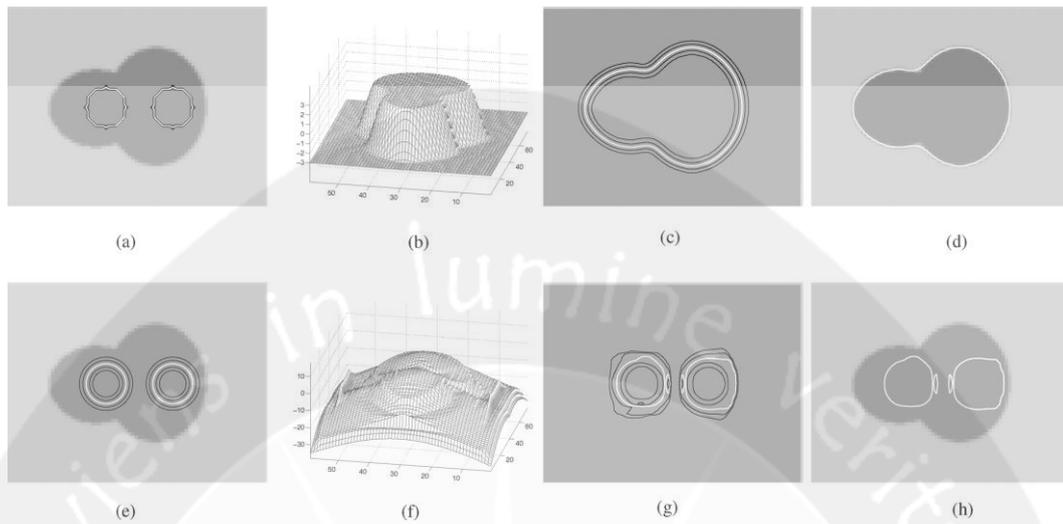
Penyakit pada bagian dalam tubuh manusia merupakan suatu hal yang tidak dapat dilihat secara langsung. Contohnya untuk mengetahui dan mendiagnosa penyakit tumor pada otak manusia maka bagian kepala diamati atau diteliti dengan alat medis seperti *Computed Tomography (CT) scan* atau *Magnetic Resonance Imaging (MRI) scan*. Dengan menggunakan alat medis tersebut, maka dapat terbentuk suatu citra dua dimensi yang disebut sebagai citra medis.

Citra medis merupakan salah satu bagian penting dalam dunia medis karena citra medis dapat digunakan untuk perencanaan dan mensimulasikan pembedahan, perencanaan radioterapi, dan mengikuti perkembangan penyakit (McInerney & Terzopoulos, 1996). Citra medis yang dianalisa bergantung kepada kemampuan dan pengalaman seorang dokter ahli serta membutuhkan waktu yang lama (Patil & Deore, 2013). Untuk mempercepat proses analisa citra medis, dibutuhkan bantuan komputer sehingga citra medis dapat dibagi per wilayah sehingga dapat dianalisa. Proses pembagian citra medis dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu metode pengolahan citra yaitu segmentasi citra.

Segmentasi citra merupakan proses membagi citra menjadi beberapa wilayah yang memiliki daerah keabu-abuan yang hampir sama atau karakteristik

yang homogen (Hardiyanto, et al., 2012). Tujuan dalam segmentasi citra adalah membuat citra dapat menjadi lebih bermakna dan mudah untuk dianalisa. Banyak metode dalam melakukan segmentasi citra, salah satunya adalah dengan menggunakan metode Level Set. Salah satu metode yang baru diperkenalkan dan berkembang dengan menggunakan metode level set adalah *Distance Regularized Level Set Evolution (DRLSE)*, yang diperkenalkan pertama kali oleh Li, et al pada tahun 2010.

Segmentasi dengan menggunakan metode DRLSE diperkenalkan untuk dapat menutupi kekurangan dari *Level Set Function (LSF)* (Osher & Sethian, 1988) yang merupakan dasar pada metode *level set*. Ketika melakukan segmentasi dengan menggunakan metode level set, fungsi level set membuat kejanggalan pada proses evolusinya. Pada awalnya untuk mengatasi kejanggalan yang diakibatkan oleh fungsi level set, dilakukan inisialisasi ulang nilai fungsi level set secara berkala. Ternyata inisialisasi ulang nilai fungsi level set menimbulkan masalah baru yaitu perhitungan yang salah dalam evolusi level set sehingga pada tahun 2010 muncul metode DRLSE untuk mengatasi hal tersebut. Dengan menggunakan distance regularization, metode DRLSE menghilangkan inisialisasi ulang nilai fungsi level set sehingga tidak menimbulkan kesalahan perhitungan pada evolusi level set.



Gambar 1. 1. Distance Regularized Level Set Evolution (DRLSE) (a-d) dan Geodesic Active Contour (GAC) (e-h) (Li, et al., 2010)

Proses waktu segmentasi citra medis semakin lambat ketika citra medis yang disegmentasi memiliki ukuran piksel yang semakin besar. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan suatu metode untuk mempercepat proses komputasi tersebut. Salah satu metode yang dapat dipakai adalah dengan melakukan komputasi paralel pada *Graphic Processing Unit* (GPU) (Shams, et al., 2010). Pada GPU dapat dilakukan pemrograman dengan komputasi paralel sehingga komputasi pada proses segmentasi menjadi lebih cepat dibandingkan serial. Komputasi paralel dapat dijumpai pada *Compute Unified Device Architecture* (CUDA), yang diperkenalkan oleh NVIDIA (NVIDIA, 2006). CUDA merupakan *Application Programming Interface* (API) yang dikembangkan oleh NVIDIA untuk membantu semua orang dalam melakukan komputasi paralel. Dengan menggunakan bahasa pemrograman yang umum digunakan yaitu bahwa

pemrograman C/C++, NVIDIA mengharapkan CUDA dapat dipakai untuk membantu penelitian yang memakan waktu komputasi yang lama.

Dengan melihat latar belakang tersebut, maka penelitian ini dibuat untuk mengimplementasikan segmentasi dengan menggunakan metode DRLSE dan bagaimana metode DRLSE yang merupakan metode serial dapat diimplementasikan pada komputasi paralel dengan menggunakan CUDA. Hasil pemrograman dengan menggunakan CPU dan pemrograman dengan menggunakan GPU dibandingkan dan dilihat kecepatannya.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan komputasi paralel dengan menggunakan NVIDIA CUDA pada metode *Distance Regularization Level Set Evolution* untuk mempercepat segmentasi citra medis.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan yaitu citra medis yang digunakan adalah citra medis grayscale.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Mengimplementasikan komputasi paralel dengan menggunakan NVIDIA CUDA pada metode *Distance Regularization Level Set Evolution* untuk mempercepat segmentasi citra medis.
2. Melihat waktu komputasi CPU dan GPU pada metode DRLSE

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Bagi pembaca, yaitu memberikan gambaran tentang bagaimana mengimplementasikan komputasi paralel terhadap sebuah metode segmentasi citra untuk mempercepat proses komputasi.
2. Bagi peneliti, yaitu memberikan tambahan pengetahuan untuk mengimplementasikan komputasi paralel terhadap metode segmentasi citra untuk mempercepat proses komputasi.

F. Keaslian Penelitian

Berdasarkan studi literatur dari beberapa jurnal ilmiah, buku, artikel dan penelitian yang pernah dilakukan, belum ditemukan buku, artikel atau penelitian yang secara khusus membahas penerapan komputasi paralel dengan menggunakan NVIDIA CUDA terhadap metode *Distance Regularization Level Set Evolution* untuk segmentasi citra medis. Penulis mengembangkan metode ini agar dapat mempercepat proses komputasi yang dilakukan pada segmentasi citra medis.

G. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tesis ini digunakan susunan bab sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang permasalahan, rumusan masalah dalam penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang uraian hasil penelitian penggunaan GPU untuk mempercepat proses komputasi, uraian tentang penelitian penggunaan metode *Distance Regularization Level Set Evolution*, segmentasi citra, komputasi paralel, teori NVIDIA CUDA dan teori OpenGL

BAB III : Metodologi Penelitian

Bab ini berisi tentang uraian teori *Distance Regularization Level Set Evolution*, metode *Distance Regularization Level Set Evolution* untuk segmentasi citra medis, serta komputasi paralel pada NVIDIA CUDA yang menjadi dasar pemrograman GPU.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi penjelasan tentang pengolahan citra awal, menentukan kondisi awal program DRLSE, simulasi dari metode DRLSE, perubahan metode DRLSE dengan menggunakan CUDA

sehingga menjadi komputasi paralel, serta perbandingan hasil metode DRLSE dengan menggunakan CPU dan GPU.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan kesimpulan dari keseluruhan hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

