

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia kedokteran, penggunaan citra medis dalam melakukan proses diagnosa dan analisa berbagai kasus di bidang medis telah umum digunakan. Untuk sebagian kasus, citra yang digunakan tidak hanya terbatas pada citra dua dimensi saja, namun diperlukan juga penggunaan citra tiga dimensi. Untuk itulah diperlukan pengolahan citra untuk merekonstruksi citra dua dimensi menjadi citra tiga dimensi. Citra yang memungkinkan untuk direkonstruksi menjadi citra tiga dimensi adalah citra *CT Scan* yang memiliki beberapa *slice* citra *panoramic* yang bertumpuk. Fadli (2018) telah melakukan penelitian terkait sebuah aplikasi berbasis bahasa pemrograman *Python* yang dapat merekonstruksi citra dua dimensi *CT Scan* menjadi citra tiga dimensi. Namun citra tiga dimensi yang dihasilkan masih memiliki banyak *noise* dan belum terekonstruksi dengan baik, yang disebabkan oleh kelemahan dari proses segmentasi yang digunakan.

Proses segmentasi merupakan proses awal yang berperan penting dalam melakukan pemisahan objek dengan akurat. Ketidak akuratan proses segmentasi dapat menyebabkan ketidak akuratan pada hasil proses selanjutnya, sehingga diperlukan pertimbangan untuk menggunakan metode segmentasi yang bisa mendapatkan hasil yang akurat. Salah satu metode segmentasi yang sebelumnya telah digunakan adalah metode *thresholding*. Dimana metode ini merupakan metode yang cukup sederhana dalam segmentasi, merupakan cara mengenali citra berdasarkan nilai ambang dan kemudian mengubahnya menjadi citra biner. Namun metode ini memiliki kelemahan dimana nilai ambang harus

diberikan secara manual yang membuatnya kurang efisien (Utami, 2017). Sehingga diperlukan sebuah metode yang dapat melakukan pemilihan nilai ambang secara otomatis.

Terdapat beberapa metode yang dapat melakukan pemilihan nilai ambang otomatis, yakni *multilevel thresholding*, *otsu thresholding*, *adaptive thresholding* dan entropi. Diantara metode-metode tersebut, metode *otsu thresholding* dinilai merupakan metode yang paling efektif dalam menentukan nilai ambang (Sun, *et al*, 2016). Sehingga metode ini dapat digunakan sebagai metode segmentasi yang cukup akurat untuk nilai ambang. Beberapa peneliti sebelumnya telah mencoba melakukan segmentasi menggunakan metode *otsu thresholding* untuk citra medis, diantaranya adalah Bindu, *et al* (2012) yang menggunakan metode ini untuk melakukan segmentasi citra kepala, dengan nilai keakuratan berkisar antara 74,87-93,16%. Penelitian lain yang dilakukan Mingthan, *et al* (2014) mendapatkan akurasi 79,01-96,30% untuk segmentasi terhadap citra *CT Scan* paru-paru. Selain itu juga ada penelitian dari Sakthi *et al* (2016) yang melakukan segmentasi tumor pada paru-paru dengan akurasi yang didapatkan sebesar 91%. Penelitian tersebut kemudian dikembangkan oleh Buse Uğur (2017) yang mengkombinasikan metode *otsu thresholding* dengan operasi morfologi, metode ini dapat meningkatkan akurasi mencapai 97,14%. Win, *et al* (2017) menggunakan metode yang sama untuk mensegmentasi citra sel darah dan berhasil mendapatkan akurasi sebesar 94%.

Kebanyakan penelitian yang menggunakan metode *otsu thresholding* tersebut mengambil struktur anatomi yang memiliki nilai ambang yang jauh berbeda dengan jaringan di sekitarnya. Seperti paru-paru dan sel darah memiliki selisih nilai ambang yang tinggi dan memiliki garis batas yang jelas dengan jaringan di sekitarnya. Namun jaringan tubuh manusia memiliki rentang nilai ambang yang bervariasi dengan beberapa di antaranya memiliki batas wilayah yang sangat sulit terlihat di citra medis. Khususnya bagian organ dalam yang memiliki nilai ambang yang saling beririsan atau tumpang tindih. Hal ini

membuat diperlukannya metode tambahan untuk mengenali jaringan yang diinginkan untuk disegmentasi untuk meningkatkan keakuratan hasil segmentasi.

Pada penelitian sebelumnya menggunakan citra *grayscale* yang memiliki data citra 8 bit atau 256 intensitas abu-abu dari nilai 0 (hitam) dan 255 (putih) dan nilai abu-abu berada diantaranya. Rentang skala yang kecil membuat citra *grayscale* memiliki keterbatasan dalam proses segmentasi, hal ini dikarenakan ambang antara satu jaringan dan jaringan lainnya yang mempunyai kepadatan jaringan yang hampir serupa akan memiliki nilai intensitas keabuan yang hampir sama pula. Pada citra *CT Scan* memiliki nilai *Hounsfield unit* (HU) yang memiliki rentang skala yang jauh lebih besar dibandingkan citra *grayscale* pada umumnya, yakni terdiri dari 4096 warna *gray* (abu-abu). Sehingga menjadikan nilai HU menjadi salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan citra medis, khususnya segmentasi citra *CT Scan*. Özsavag, *et al* (2014) telah mencoba menggunakan nilai HU dalam melakukan segmentasi terhadap citra *CT Scan* paru-paru, trakea dan tulang belakang dengan menggunakan metode *fuzzy*. Penggunaan nilai HU ini berhasil meningkatkan akurasi sebesar 99,14% untuk paru-paru, 96,91% untuk trakea dan 97,19% untuk tulang belakang.

Sehingga pada penelitian ini akan mencoba untuk mengkombinasikan metode *Otsu Thresholding* yang berdasarkan pada nilai ambang, dengan nilai *Hounsfield unit* (HU) akan menjadi *input* untuk proses segmentasi. Dengan hasil akhir yang diharapkan adalah citra dua dimensi yang telah tersegmentasi dengan nilai akurasi yang tinggi dan untuk ke depannya dapat direkonstruksi menjadi citra tiga dimensi secara akurat untuk setiap jaringan manusia.

Penelitian dilakukan dengan langkah awal melakukan pembacaan nilai *Hounsfield Unit*(HU) yang akan menjadi nilai *input* untuk proses selanjutnya. Kemudian akan dilakukan penyeleksian citra untuk jaringan yang diinginkan berdasarkan nilai HU yang dimiliki oleh jaringan tersebut. Langkah berikutnya

ialah melakukan deteksi tepi apabila hasil seleksi memiliki bentuk yang sangat tidak beraturan, yang akan menggunakan operator *canny* untuk menentukan garis-garis tepi dalam satu lingkup gambar. Selanjutnya, segmentasi dilakukan dengan menggunakan metode Otsu *Thresholding* dengan menggunakan penentuan nilai ambang T secara otomatis berdasarkan citra masukan. Penentuan nilai ambang T ini berasal dari persebaran nilai HU yang memiliki rentang nilai sebesar 4096 yang berkisar antara -1000 hingga 3095, penggunaan nilai HU ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hasil segmentasi menjadi lebih baik.

Selanjutnya akan dilakukan penggabungan (*replace*) citra-citra yang merupakan hasil dari pengolahan yang telah dilakukan sebelumnya, yakni seleksi nilai HU, deteksi tepi maupun hasil otsu *Thresholding*. Dan untuk sentuhan akhir, akan dilakukan operasi morfologi berupa opening dan closing untuk hasil akhir dari penggabungan tersebut. Bagian ini bertujuan untuk menyeleksi bagian yang tidak diinginkan atau *noise* yang masih tersisa dari segmentasi sebelumnya, serta menutup *hole* pada area yang tersegmentasi. Perangkat lunak dalam penelitian ini dirancang untuk meningkatkan kualitas citra hasil segmentasi dari penelitian sebelumnya, yakni Fadli (2018). Dan membantu proses diagnosis yang dilakukan oleh dokter dengan menggunakan citra dua dimensi maupun yang telah direkonstruksi menjadi citra tiga dimensi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode Otsu *Thresholding* untuk dapat mensegmentasi nilai *Hounsfield Unit(HU)* citra *CT Scan*?
2. Bagaimana tingkat keberhasilan segmentasi nilai *Hounsfield Unit(HU)* citra *CT Scan* dengan menggunakan metode Otsu *Thresholding* berdasarkan *balanced accuracy*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya permasalahan hingga menyimpang dari tujuan, maka penelitian dibatasi oleh:

- a. Objek yang diteliti hanya terbatas untuk jaringan lunak pada bagian *Thorax* yakni paru-paru dan jantung.
- b. Citra yang digunakan adalah citra *CT Scan Hounsfield unit* (HU) dengan *extension* format adalah DICOM dengan ukuran 512 x 512.
- c. Citra yang digunakan adalah citra *CT Scan* yang digunakan berasal dari satu *CT Scan* yang sama.
- d. Hasil akhir dari penelitian ini adalah hasil segmentasi yang berupa citra 2 dimensi.
- e. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Jetbrain PyCharm* dengan bahasa pemrograman *Python* dan *Adobe Photoshop* untuk seleksi *ground truth*.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mengimplementasikan metode Otsu *Thresholding* untuk dapat mensegmentasi nilai *Hounsfield Unit(HU)* citra *CT Scan*
2. Mengetahui tingkat keberhasilan segmentasi nilai *Hounsfield Unit(HU)* citra *CT Scan* dengan menggunakan metode Otsu *Thresholding* berdasarkan *balanced accuracy*.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan keilmuan dan diagnosis serta permodelan organ. Dan dapat membantu meningkatkan kualitas citra hasil segmentasi yang akan mempermudah penggunaannya di bidang medis.