

Segmentasi Bagian Paru-Paru di Citra 2D CT-Scan

Naser Jawas
STIKOM Bali

Jl. Raya Puputan no.86 Renon Denpasar
e-mail: naser.jawas@stikom-bali.ac.id

Abstrak

CT-Scan merupakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengambil gambar keadaan bagian dalam tubuh kita. Salah satu kegunaan CT-Scan adalah untuk mengambil gambar paru-paru. Gambar paru-paru yang dihasilkan tersebut berupa potongan melintang baik di posisi horizontal maupun vertikal. Pada setiap potongan tersebut terdapat berbagai bagian tubuh lainnya di luar bagian paru-paru, seperti: tulang dada dan bagian pembungkus paru lainnya. Aplikasi medis yang menggunakan citra CT-Scan pada paru-paru umumnya membutuhkan analisa yang khusus di bagian paru-paru. Sehingga penentuan lokasi paru-paru menjadi sangat penting untuk berbagai aplikasi medis yang menggunakan citra jenis ini. Namun mengetahui lokasi paru-paru yang tepat secara komputasi tidaklah mudah karena intensitas cahaya pada bagian paru-paru mirip atau serupa dengan bagian lunak lainnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini, kami mengusulkan sebuah metode untuk melakukan segmentasi bagian paru-paru secara otomatis dari citra 2D CT-Scan. Metode yang digunakan adalah metode analisa morfologis yang menggambarkan objek-objek di dalam citra 2D SC-Scan sebagai blob-blob putih. Hasil segmentasi yang dihasilkan menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi dan memiliki potensi untuk dikembangkan ke aplikasi medis selanjutnya.

Kata kunci: segmentasi citra medis; CT-Scan; morfologi; blob; citra biner;

1. Pendahuluan

CT-Scan atau Computed Tomography Scan adalah metode pencitraan medis yang umumnya digunakan untuk melihat kondisi di dalam tubuh manusia. CT-Scan umumnya dilakukan terhadap rongga kepala untuk menganalisa otak dan juga terhadap rongga dada untuk menganalisa paru-paru pasien. Pada praktiknya, dokter penyakit dalam akan meminta pasien melakukan foto CT-Scan. Pengambilan citra CT-Scan ini dilakukan oleh seorang radiolog yang kemudian akan membantu pembacaan citra CT-Scan tersebut. Selanjutnya, dari radiolog tersebut akan memberikan hasil pembacaan kembali kepada dokter penyakit dalam yang meminta pasien mengambil foto CT-Scan. Di sebuah rumah sakit, umumnya banyak terjadi kasus pengambilan CT-Scan dari bermacam-macam pasien namun dokter ahli yang tersedia kurang. Untuk memudahkan analisa para dokter ahli tersebut, maka aplikasi-aplikasi komputer yang dapat memudahkan pekerjaan mereka banyak bermunculan.

Salah satu bagian penelitian yang mulai banyak bermunculan dalam analisa citra medis adalah aplikasi medis untuk menganalisa citra paru-paru. Beberapa fokus dalam penelitian yang menggunakan citra CT-Scan paru-paru adalah untuk mendeteksi *pulmonary nodule* yang terdapat di paru-paru. *Pulmonary nodule* merupakan gumpalan yang terdapat di paru-paru berukuran ± 3 cm [1]. *Pulmonary nodule* ini dapat dikelompokkan untuk mendeteksi beberapa penyakit, salah satunya adalah kanker paru-paru. Mendeteksi *pulmonary nodule* dengan cepat akan dapat membantu pasien dengan kanker paru-paru terdiagnosa lebih dini. Karena salah satu dari penyebab tingginya kematian yang disebabkan oleh kanker paru-paru adalah karena lambatnya diagnosa awal. Untuk mempercepat proses pendeteksian *pulmonary nodule* diusulkanlah beberapa sistem *Computer Aided Diagnosys* yang dapat mendeteksi *pulmonary nodule* yang terdapat di paru-paru [2-5]. Metode-metode yang diusulkan tersebut memiliki potensi yang tinggi untuk dapat dikembangkan lagi sehingga dapat memberikan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Salah satu permasalahan yang dihadapi pada proses deteksi *pulmonary nodule* adalah menentukan lokasi paru-paru dari potongan citra 2D CT-Scan. Penentuan tersebut menjadi penting untuk dapat mempersempit lokasi pencarian *nodule* dan juga meningkatkan hasil akurasi deteksi *nodule*. Lokasi paru-paru di CT-Scan juga mirip dengan jaringan lunak lainnya seperti kulit dan otot pembungkus rongga dada. Oleh karena itu, pada penelitian ini diusulkan sebuah metode segmentasi bagian paru-paru dari potongan citra 2D CT-Scan menggunakan informasi blob. Informasi blob yang didapatkan dari hasil

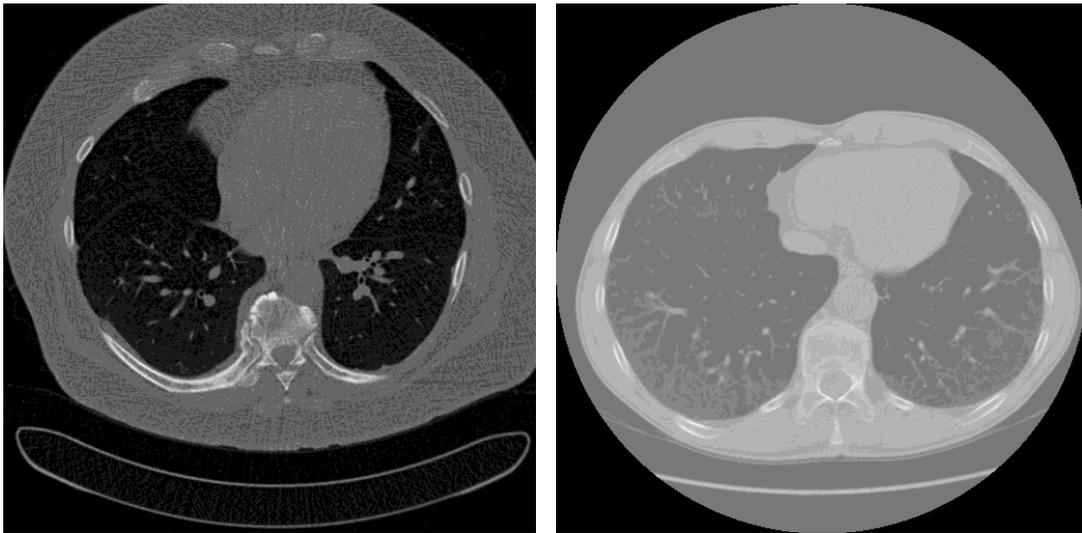
conversi citra input menjadi citra biner. Hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini menunjukkan potensi dari metode yang diusulkan tersebut untuk dilanjutkan ke tahap pendeteksian *nodule*. Selanjutnya makalah ini akan dibawakan sebagai berikut. Bagian 2 merupakan bagian metode penelitian. Bagian 3 adalah hasil dan pembahasan. Selanjutnya Bagian 4 bagian simpulan.

2. Metode Penelitian

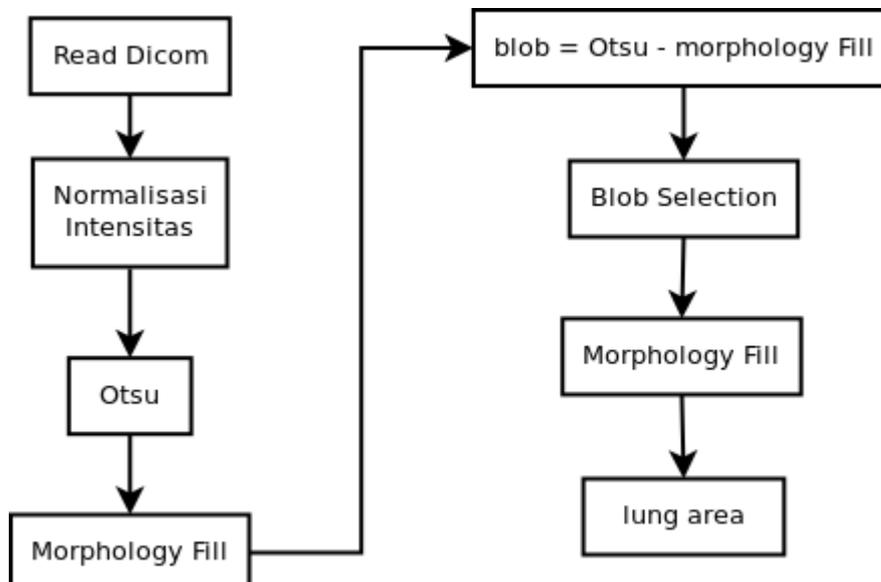
Berikut ini adalah metode penelitian dari penelitian ini. Pada bagian ini disampaikan tentang data penelitian, alur algoritma yang digunakan, hingga evaluasi

2.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra 2D CT-Scan. Data awal masih berformat dicom. Selanjutnya dari dicom tersebut, diubah menjadi data citra grayscale yang memiliki intensitas 0-255 di setiap pikselnya. Gambar 1 menunjukkan contoh gambar citra 2D CT-Scan paru-paru yang digunakan.



Gambar 1. Contoh Citra 2D CT-Scan Paru-Paru



Gambar 2. Alur Algoritma.

2.2. Alur Algoritma

Alur algoritma yang digunakan adalah pertama file dicom dibuka dan dimasukkan ke dalam array. Selanjutnya jangkauan array yang berada di dicom tersebut dikonversi menjadi dalam range 0-255 dalam satu nilai nya. Citra tersebut kemudian diubah menjadi citra biner memanfaatkan metode otsu. Dari metode otsu, kemudian dilakukan pengisian blob yang memiliki lubang ditengah-tengah dengan menggunakan algoritma morphology fill. Setelah didapatkan citra tanpa lubang di tengah-tengah, kemudian dilakukan pengurangan citra biner hasil otsu dengan citra hasil morfologi fill. Hasilnya adalah blob-blob putih. Kemudian, dilakukan seleksi blob dengan area terbesar sebagai area dari paru-paru. Gambar 2 menunjukkan alur dari algoritma yang dilakukan pada penelitian ini.

2.3 Evaluasi

Evaluasi yang digunakan pada penelitian ini dengan membandingkan algoritma dengan ground truth. Kemudian dihitung berapa persentase akurasi area paru-paru dengan ground truth yang diberikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari pengolahan citra dapat dilihat pada Gambar 3 hingga Gambar 8. Pada proses awal yakni proses konversi nilai, awalnya file dicom ketika dibaca akan memiliki range nilai 0 hingga puluhan ribu. Hal ini dapat dilihat dari ketika file dicom di load ke komputer, nilai nya berupa array *unsigned integer 16 bit* dengan jangkauan nilai hingga 65535.



Gambar 3. Hasil Konversi Dicom Menjadi Citra 2D CT-Scan (Normalisasi Intensitas)

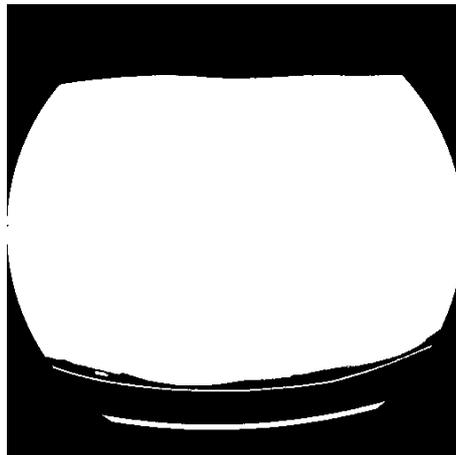


Gambar 4. Hasil Otsu

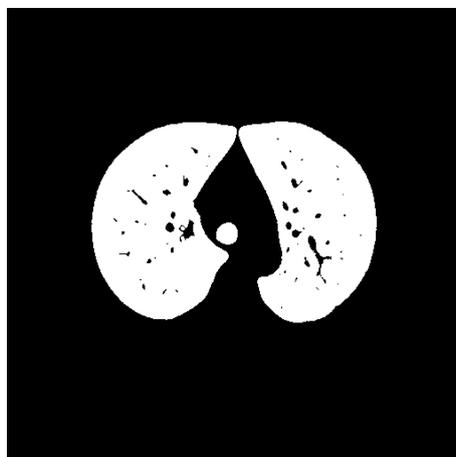
Selanjutnya dilakukan proses otsu. Proses otsu ini adalah menghitung nilai ambang batas terbaik untuk memisahkan nilai antar a *foreground* dengan *background*. Nilai optimal otsu ini didapatkan dari perbandingan histogram citra input. Selanjutnya pada proses berikutnya dilakukan proses morphology fill yang bertujuan untuk mengisi lubang yang berada di dalam sebuah objek. Objek pada gambar kini telah diwaliki dengan nilai putih sedangkan nilai hitam adalah *background*. Gambar 5 menunjukkan hasil dari proses morphology fill tersebut.

Hasil morphology fill kemudian dapat digunakan untuk mendapatkan blob terbesar di citra tersebut dengan mengurangi hasil morphology dengan hasil otsu. Maka pada gambar terlihatlah sebuah bagian blob besar seperti pada Gambar 6. Sisa blob besar tersebut kemudian diseleksi untuk mencari 2 blob terbesar yang pada penelitian ini diasumsikan sebagai blob paru-paru yang merupakan paru-paru bagian kanan dan paru-paru bagian kiri. Hasil dari proses ini terlihat pada Gambar 7.

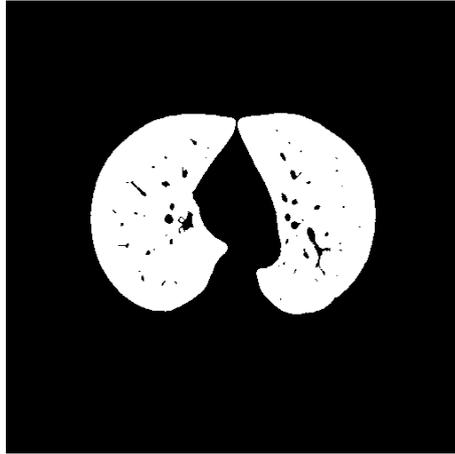
Selanjutnya untuk menghilangkan lubang-lubang dari dalam objek paru-paru, maka dilakukan proses morphology fill sekali lagi untuk mengisi lubang-lubang tersebut sehingga didapatkan 2 buah objek blob putih yang mewakili area dari paru-paru kanan dan kiri seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.



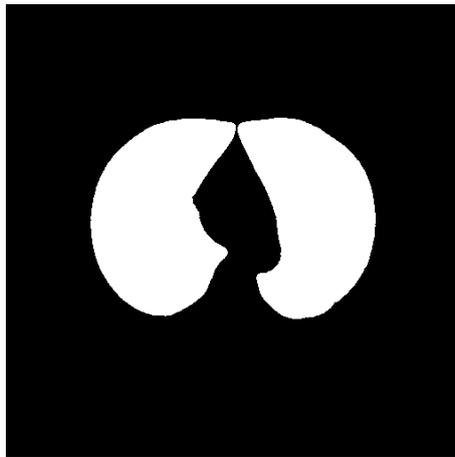
Gambar 5. Hasil Morphology Fill



Gambar 6. Hasil Pengurangan Otsu dengan Morphology Fill



Gambar 7. Hasil Blob Selection



Gambar 8 Hasil Morphology Fill.

Hasil yang ditunjukkan pada Gambar 8 kemudian dibandingkan dengan hasil yang didapatkan pada operasi manual. Hasil operasi manual tersebut digunakan sebagai *ground truth*. Selisih rata-rata antara *ground truth* dan citra hasil yang didapatkan dari hasil penelitian ini hanya 0.85 % atau dalam kata lain, akurasi mencapai 99.15%.

Dari hasil yang didapatkan pada penelitian ini dapat dilihat bahwa keseluruhan area paru-paru dapat disegmentasi dengan baik. Namun masih ada beberapa kekurangan seperti apabila paru-paru tergabung kedalam 1 buah blob besar sehingga bagian bukan paru-paru akan disebut sebagai bagian dari paru-paru. Keunggulan dari algoritma ini adalah komputasi yang cukup sederhana sehingga dapat diselesaikan dengan cepat.

4. Simpulan

Telah dibuat sebuah algoritma untuk mendapatkan area paru-paru dari citra 2D CT-Scan. Algoritma yang diusulkan adalah dengan memanfaatkan proses binerisasi otsu, morphology fill, dan proses seleksi blob. Hasilnya menunjukkan potensi yang baik untuk dikembangkan dan digunakan pada aplikasi CAD yang melibatkan CT-Scan paru-paru.

Daftar Pustaka

- [1] Gould, M.K., et. al. Evaluation of Individuals With Pulmonary Nodules: When Is It Lung Cancer?. *Chest*. 2013; 143(5): e93s-e120s.

-
- [2] Al Mohammad, B., Brennan, P.C., Mello-Thoms, C. A review of lung cancer screening and the role of computer-aided detection. *Clinical Radiology*. 2017; 72(6): 433-442.
 - [3] Froz, B.R., et al. Lung nodule classification using artificial crawlers, directional texture and support vector machine. *Expert System with Applications*. 2017; 69(1): 176-188.
 - [4] Goncalves, L., Novo, J., Campilho, A. Hessian based approaches for 3D lung nodule segmentation. *Expert Systems with Applications*. 2016; 62(1): 1-15.
 - [5] Javid, M., Javid, M., Rehman, M.Z., Shah, S.I.A., A novel approach to CAD system for the detection of lung nodules in CT images. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2016; 135(1): 125-139.