



APLIKASI SEGMENTASI PARU-PARU PADA HASIL CITRA X-RAY THORAX MENGUNAKAN METODE *HOMOTOPY TREE*

Sri Wulandari¹⁾ dan Yuli Triyani²⁾

¹⁾Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari No. 1,
Pekanbaru, Riau, 27265

²⁾ Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari No. 1,
Pekanbaru, Riau, 27265

E-mail: sriwulandari17tet@mahasiswa.pcr.ac.id

Abstract

The lungs are part of the respiratory organs that are useful as a place for breathing the exchange of oxygen from the air to carbon dioxide in the blood. Homotopy Tree is a method that used to get an object boundary in an image based on the color equation between its neighbors. The results of trials with manual segmentation using the Free Hand ROI method. in this test using 93 samples of thorax x-ray images that were counted as validation results from the right and left lung organs. This application system calculates the results of the accuracy, sensitivity and specificity of the human lung automatically can facilitate medical work such as assisting radiology. In the calculation of the validation of the average value generated using 93 experimental samples of lung thorax x-ray images using the Homotopy Tree method. For the right lung produces an average value of 89,33% accuracy, 68,57 % sensitivity and 93,5% specificity. While the left lung produces an average value of 90,65% accuracy 65,94% sensitivity and 94,91% specificity. In addition to the values of accuracy, sensitivity and specificity in this application, the results of the calculation of the Dist PSNR value are also obtained, Dist Hausdorff, Dice, Dist MSSD and jaccard on right and left lung segmentation results.

Keywords: *Lungs, Homotopy Tree, Thorax X-Ray Image*

Abstrak

Paru-paru merupakan bagian dari organ pernapasan yang berguna sebagai tempat bertukarnya oksigen dari udara menjadi karbon dioksida didalam darah. *Homotopy Tree* adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan suatu batas objek dalam suatu citra berdasarkan persamaan warna antar ketetanggaanya. Hasil uji coba dengan segmentasi manual menggunakan metode ROI *Free Hand*. pada pengujian ini menggunakan 93 sampel citra *x-ray thorax* yang dihitung hasil validasi dari bagian organ paru paru bagian kanan dan kiri. Sistem aplikasi ini menghitung hasil akurasi, sensitifitas dan spesifitas paru-paru manusia secara otomatis yang dapat mempermudah pekerjaan medis seperti membantu radiologi. Pada perhitungan validasi nilai rata – rata yang dihasilkan menggunakan 93 sampel percobaan citra *x-ray thorax* paru – paru dengan metode *Homotopy Tree*. Untuk paru –paru kanan menghasilkan nilai rata – rata akurasi 89,33 %, sensitifitas 68,57 % dan spesifitas 93,58 %. Sedangkan paru – paru kiri menghasilkan nilai rata – rata akurasi 90,65%, sensitifitas 65,94 % dan spesifitas 94,91 %. Selain nilai akurasi, sensitifitas dan spesifitas pada aplikasi ini juga didapatkan hasil perhitungan nilai Dist PSNR, Dist Hausdorff, Dice, Dist MSSD dan jaccard pada hasil segmentasi paru – paru kanan dan kiri.

Kata Kunci: Paru-paru, *Homotopy Tree*, citra *x-ray thorax*.



PENDAHULUAN

Paru - paru merupakan bagian dari salah satu organ pada suatu sistem pernapasan yang berfungsi sebagai wadah bertukarnya oksigen dari udara yang menggantikan karbon dioksida didalam darah. Yang berada di dalam dada, dan diseliputi oleh kantung dinding ganda atau *pleura* yang terdapat di bagian luar permukaan paru-paru dan juga dilindungi oleh tulang selangka. Manusia memiliki dua bagian paru-paru yaitu sebelah kiri terbagi dari dua bagian dan sebelah kanan terbagi menjadi 3 bagian. Dalam melakukan segmentasi pada paru- paru ini menggunakan metode *Homotopy Tree*. Digunakan beberapa sample citra *X-Ray Thorax* yang digunakan pada paru-paru akan ditemukan suatu hasil nilai rata-rata keakurasian, sensitifitas dan spesifisitas pada dua bagian paru-paru yaitu bagian paru-paru kanan dan bagian paru-paru kiri.

Berdasarkan percobaan sebelumnya, peneliti telah melakukan uji coba pada 30 sampel percobaan data citra *X-Ray Thorax* dengan menggunakan *Homotopy Tree*, untuk paru-paru kanan aplikasi ini menghasilkan rata-rata akurasi 96,64%, sensitifitas 87,94% dan spesifitas 94,44%. Sedangkan paru-paru kiri menghasilkan akurasi 94,57%, sensitifitas 74,53% dan spesifitas 98,19%. Proses segmentasi optimal untuk paru-paru dengan metode *Homotopy Tree* menggunakan batas maksimal nilai piksel 160. Metode *Homotopy Tree* ini hanya bisa digunakan untuk memperoleh 1 objek dalam satu *background* (Uma Hamidah, 2013).

(Eliyen, 2013) telah melakukan penelitian, metode *Homotopy Tree* merupakan metode yang bekerja dengan menyamakan warna pada piksel ketetangga dengan melakukan proses *threshold, dilation, erosion*. (Hayati, 2013) telah melakukan penelitian dari perancangan dan sistem uji coba yang telah dilakukan, didapatkan bahwa sistem yang dibangun mampu melakukan segmentasi paru-paru menggunakan *Level Set* tingkat rata-rata akurasi paru-paru kanan 95,39%, sensitifitas 79.11% dan spesifisitas 98.94%.Sedangkan untuk paru-paru kiri rata-rata akurasi 93.98%, sensitifitas 69.95% dan spesifisitas 98.30%.

Pada penelitian ini menggunakan 93 sampel citra *X-Ray Thorax* yang akan dihitung hasil validasi dari bagian organ paru-paru bagian kanan dan kiri. Sistem aplikasi ini dapat menghitung hasil akurasi, sensitifitas dan spesifitas paru-paru manusia secara otomatis. Dapat mempermudah pekerjaan medis seperti membantu radiologi.Tujuan dalam sistem aplikasi



segmentasi paru-paru dapat mempermudah pengukuran citra *x-ray thorax* menjadi lebih efisien dibandingkan dengan pengukuran secara manual, dan membandingkan hasil perhitungan validasi paru-paru secara manual dan secara otomatis oleh sistem. Sistem ini menggunakan tahap *preprocessing* yang digunakan untuk memperbaiki kualitas citra agar didapatkan hasil Segmentasi paru paru yang baik. Pada tahap *preprocessing* menggunakan filter median dan filter gaussian yang dapat memperbaiki kualitas gambar pada paru – paru sebelum dilakukan segmentasi menggunakan metode *Homotopy Tree*. Sehingga pada saat pengujian sampel citra paru-paru *x-ray thorax* akan didapatkan hasil yang baik

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Homotopy Tree* dan *active contour*. *Homotopy* adalah suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan tepi dari objek dalam sebuah citra yaitu dengan cara menemukan bagian titik-titik dari warna yang hampir mirip atau sama dengan ketetanggaannya. *Active contour* adalah metode segmentasi yang sering digunakan. Metode ini menggunakan model kurva tertutup yang dapat bergerak melebar dan mengecil. Tujuannya pada saat melakukan segmentasi pada paru – paru dengan menggunakan metode *active contour* untuk mengetahui nilai area perimeter bagian paru – paru yang bagus dan mencari nilai dari akurasi paru - paru dari metode *Homotopy Tree* yang digunakan. Untuk segmentasi paru – paru secara manual dapat menggunakan ROI *Free Hand*, dengan cara meng-*crop* bagian paru – paru yang diinginkan, untuk dilakukan proses segmentasi dengan menggunakan metode *Homotopy Tree*. Hasil segmentasi manual didapatkan nilai TN (*True Negative*), FN (*False Negative*), FP (*False Positive*) dan TP (*True Negative*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

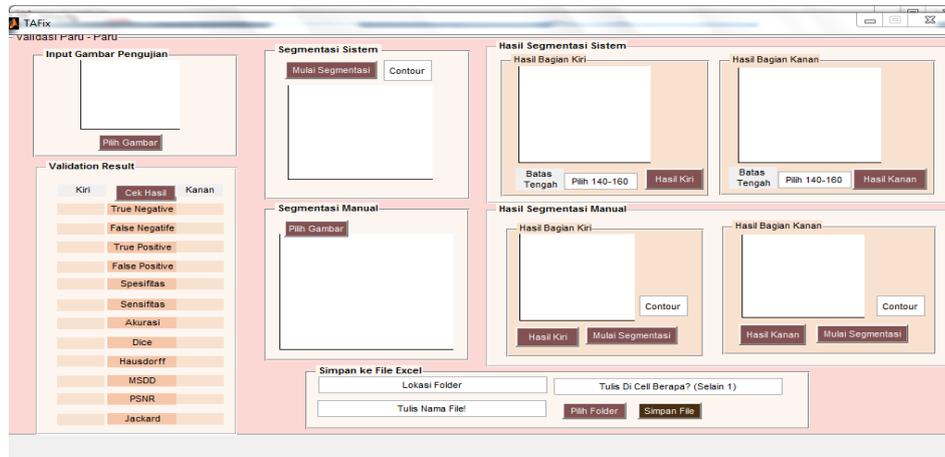
Pada penelitian dengan judul Aplikasi Segmentasi Paru-Paru Pada Hasil Citra *X-Ray Thorax* Menggunakan Metode *Homotopy Tree* ini bertujuan untuk melihat hasil perhitungan validasi pada paru – paru. Nilai yang didapatkan pada validasi paru yaitu nilai akurasi, sensitifitas dan spesifitas paru – paru kanan dan paru – paru kiri. Segmentasi pada paru – paru dilakukan secara sistem dengan menggunakan metode *Homotopy Tree* dan secara manual

dengan menggunakan ROI *Free Hand*. Nilai yang dihasilkan pada sistem aplikasi ini hasil perhitungan validasi dari sistem aplikasi segmentasi paru-paru menggunakan metode *Homotopy Tree* dengan menggunakan *interface* GUI Matlab. Nilai untuk paru – paru kanan pada aplikasi ini menghasilkan nilai rata – rata akurasi 89,33 %, sensitifitas 68,57 % dan spesifitas 93,58 %. Sedangkan paru – paru kiri menghasilkan nilai rata – rata akurasi 90,65%, sensitifitas 65,94% dan spesifitas 94,91 %.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Validasi Paru – Paru

No	Parameter	Nilai Rata – Rata(%)	
		Kiri	Kanan
1	Akurasi	90,65	89,33
2	Sensitifitas	65,94	68,57
3	Spesifitas	94,91	93,58
4	Dice	0,79	0,81
5	Hausdorff	52,31	30,07
6	MSSD	2461,54	140,06
7	PNSR	13,08	12,8
8	Jaccard	0,65	0,6

Tabel diatas merupakan hasil nilai rata – rata paru – paru dengan menggunakan metode *Homotopy Tree*. parameter – parameter yang digunakan antara lain terdapat parameter Dice, Jaccard, Hausdorff, PNSR dan MSSD. Tampilan *interface* GUI pada aplikasi sistem segmentasi paru – paru dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



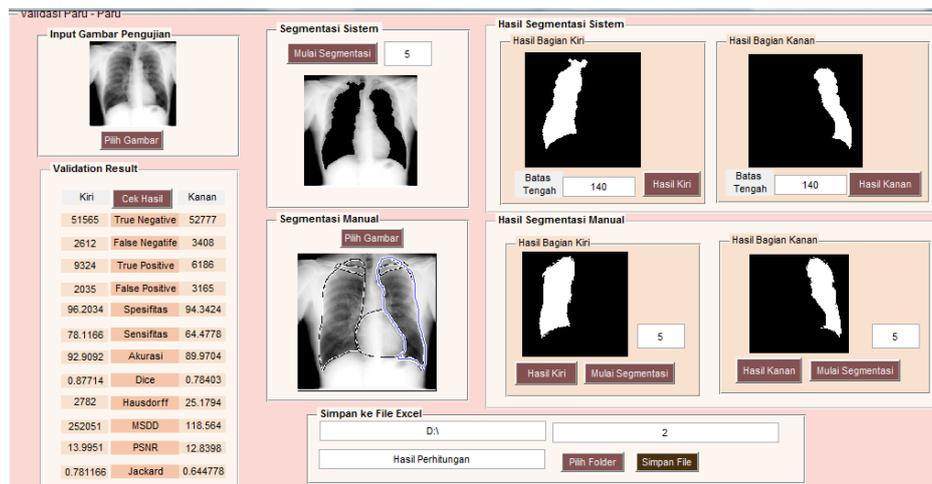
Gambar 1. Interface GUI

Adapun beberapa parameter yang digunakan untuk perhitungan validasi paru – paru adalah :

1. TN (*True Negative*) : Jumlah data negatif yang terklasifikasi benar oleh sistem.
2. TP (*True Positive*) : Jumlah data positif yang terklasifikasi benar oleh sistem.
3. FN (*False Negative*) : Jumlah data negatif yang terklasifikasi salah oleh sistem.
4. FP (*False Positive*) : Jumlah data positif yang terklasifikasi salah oleh sistem.
5. Akurasi : Untuk melihat hasil pengukuran sesuai dengan nilai standar yang telah diterima.
6. Sensitifitas : Kemampuan suatu tes untuk mengidentifikasi sesuatu dengan benar atau positif.
7. Spesifitas : Kemampuan suatu tes untuk mengidentifikasi sesuatu dengan negatif.
8. Jaccard : Suatu index yang menunjukkan derajat kesamaan antara suatu himpunan set data yang lain.
9. *Dice* : Pendekatan *Mutual Overlap* dikenal sebagai istilah evaluasi *dice*. Prinsip kerja *Metric Mutual Overlap* berdasarkan teknik komputasi irisan (tumpang tindih) area antara citra *ground truth* dan citra dengan *region* yang telah tersegmentasi.
10. PNSR (*Peak Signal to Noise Ratio*) : Sebuah parameter yang biasa digunakan dalam proses kompresi *image* untuk menentukan kualitas hasil rekonstruksi

image akhir.

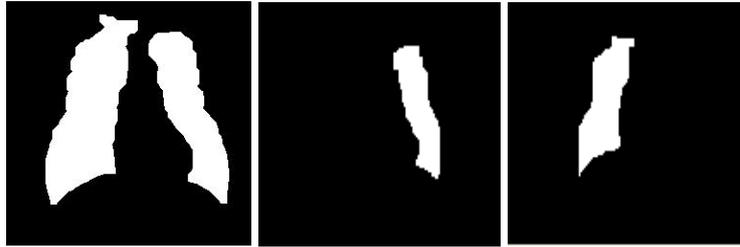
11. MSSD () : Menjadi alternative untuk mengestimasi matriks variansi – kovariansi *error*
12. Hausdorff : Ruangdimana setiap dua buah elemen yang berbeda dapat dipisahkan oleh dua buah persekitaran yang saling lepas.



Gambar 2. Hasil Pada Sistem

Gambar 2 menunjukkan hasil dari perhitungan validasi paru – paru setelah dijalankan. Dari hasil perhitungan validasi paru – paru di sistem dapat dilihat hasil nilai antara paru – paru kanan dan paru – paru kiri. Pada hasil perhitungan validasi paru – paru terdapat nilai TP, TN, FN, dan FP. Nilai tersebut digunakan untuk mencari hasil perhitungan akurasi, sensitifitas dan spesifitas paru – paru kanan dan paru – paru kiri.

ROI *free hand* atau (*Region of Interest*) merupakan suatu proses meng*crop* atau *cropping* pada bagian citra paru-paru yang diinginkan. proses *cropping* citra paru-paru yang dilakukan adalah pada bagian citra paru-paru kanan dan citra bagian paru-paru kiri. Citra yang akan di *cropping* pada tampilan GUI yaitu citra yang sudah dilakukan proses segmentasi dengan menggunakan metode *Homotopy Tree*.



Gambar 3. Hasil ROI Free Hand Pada Paru – Paru

SIMPULAN

Dari penelitian dengan judul Aplikasi Segmentasi Paru-Paru Pada Hasil Citra *X-Ray Thorax* Menggunakan Metode *Homotopy Tree*, dengan menggunakan 93 sampel percobaan gambar paru – paru. Untuk menghasilkan nilai akurasi, sensitifitas dan spesifitas yang baik digunakan filter median dan gaussian dalam proses *preprocessing* gambar sebelum dilakukan proses segmentasi pada paru – paru, sehingga dapat memperbaiki kualitas citra input sebelum dilakukan proses segmentasi. Bagusnya nilai akurasi pada paru – paru dapat dipengaruhi oleh hasil pengambilan gambar paru- paru dengan menggunakan ROI *free hand*. Akurasi paru-paru kanan yang dicapai sistem sebesar 89,33016 % dan kiri 90,6583 .

DAFTAR PUSTAKA

Eliyen, K. (2013). Segmentasi Jantung Hasil Citra X- Ray Thorax Menggunakan Metode Homotopy Tree.

HAMIDAH, U. (2013). Aplikasi Segmentasi Paru - paru Pada Hasil Citra X - Ray Thorax Menggunakan Metode Homotopy Tree.

Hayati, R. N. (2013). Segmentasi Paru - Paru Pada Citra Digital Hasil x - Ray Thorax Menggunakan Metode Level Set Untuk Menghitung Diameter Maksimal Paru - Paru . xvi.

M. Tomaso, d. (2015). Karakteristik Ruang Hausdorff Kompak. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan Volume 9 Nomor 2* , 86-87.

Nuraida Br Ginting, G. G. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sampar Menggunakan Metode Hybrid Case Based. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, Vol 3, No 1* , 66-67.



9th Applied Business and Engineering Conference

Nurul Fadillah, C. R. (n.d.). Segmentasi Citra Ct Scan Paru - Paru Dengan Menggunakan Metode Active Contour.

Riris Andono Ahmad, d. (2020). *Buku Text Epidemiologi Untuk Kesehatan Masyarakat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Tb.Ai Munandar, M. A. (2011). Analisis PSNR, Rasio Kompresi Warna dan MSE Terhadap Kompresi Image Menggunakan 31 Fungsi Wafelet . DIGITAL INFORMATION & SYSTEM CONFERENCE , 71-72.

William J. Marshall, S. K. (2008). *Clinical Biochemist metabolic and clinical aspects*. Churchill Livingstone/Elsevier