

APLIKASI SEGMENTASI PARU - PARU

Amin Hariyadi, Linda Salma Angreani , A.Syahirul Fatkhurrahman
Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Abstrak-Paru-paru merupakan salah satu organ tubuh penting dalam tubuh manusia. Karena paru-paru merupakan salah satu pemegang kendali dalam sistem peredaran udara dalam tubuh manusia. Maka dari itu pendeteksian terhadap gangguan pernapasan manusia sangat dibutuhkan. Pada citra x-ray thorax terdapat informasi yang digunakan untuk menganalisa dan mengetahui bentuk suatu objek dari paru-paru itu sendiri. Untuk memperoleh informasi tersebut, perlu melakukan proses segmentasi. Dalam penelitian ini menggunakan metode Chan-veese. Metode Chan-veese merupakan region based model perbaikan dari edge based model. Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasikan segmentasi paru-paru pada citra x-ray thorax dengan menggunakan metode Chan-veese untuk mencari nilai validitas. Hasil segmentasi paru-paru tersebut dilakukan uji coba sistem yang dilakukan pada 20 data citra x-ray thorax didapatkan rata-rata hasil akurasi 87.89 %, sensitifitas 76.27% dan spesifisitas 93.97%. Nilai akurasi tertinggi sebesar 92.0502, dan terendah sebesar 82.0419. Nilai sensitifitas tertinggi sebesar 83.1183, dan terendah sebesar 68.3135. Nilai spesifisitas tertinggi sebesar 98.706, dan terendah sebesar 88.3848.

I. PENDAHULUAN

Tubuh manusia terdiri dari susunan tulang dan organ tubuh lainnya yang menopang kelangsungan proses metabolisme dalam tubuh. Diantaranya organ-organ penting diantaranya tulang, jantung, paru-paru, dan hati. Pada bagian atas, tulang berguna dalam melindungi bagian dalam tubuh, misalnya paru-paru. Paru-paru merupakan organ tubuh yang memegang kendali sistem peredaran udara atau oksigen. Paru-paru sendiri berfungsi sebagai penukar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah, prosesnya disebut dengan pernapasan eksternal, atau bisa disebut dengan bernapas. Dalam sistem ekskresi, paru-paru mengeluarkan karbondioksida(Co₂) dan uap air(H₂O). Karbondioksida dan uap air dilepaskan dan dikeluarkan dari paru-paru melalui hidung. Meskipun bisa mendapatkan oksigen dengan kualitas yang baik, tapi jika fungsi paru-paru sedang mengalami gangguan, hal tersebut menjadi tidak berguna, karena media transmisinya tidak bekerja dengan baik.

Menurut beberapa dokter ahli penyakit dalam, paru-paru merupakan organ dalam yang paling rawan mengalami kerusakan, hal ini disebabkan fungsi paru-paru yang bersentuhan secara langsung dengan

lingkungan luar, karena paru-paru berfungsi mengambil udara dari luar tubuh

(lingkungan). Oleh sebab itu diperlukan pemeriksaan yang lebih teliti dari setiap perubahan pada organ-organ yang ada di rongga dada, terutama paru-paru (Waugh, 2004).

Organ paru-paru dan jantung keduanya memiliki keterkaitan yang cukup signifikan, jika salah satu mengalami masalah atau gangguan maka akan berdampak pada organ yang lain, secara umum paru-paru sering menjadi pemicu awal terjadinya gangguan. Perlu diwaspadai dan diketahui bahwa penyakit jantung adalah pembunuh yang paling berbahaya saat ini, penderitanya tidak mengenal strata ekonomi, bisa berasal dari kalangan ekonomi tinggi sampai orang dari kalangan ekonomi lemah. Salah satu tanda penyakit ini adalah adanya pembesaran ukuran jantung yang dikenal dalam istilah medis “*cardiomegaly*”(Inoue, 1999). Secara umum apabila terjadi pembengkakan ukuran jantung, maka hampir bisa dipastikan ada indikasi mempunyai penyakit jantung.

Pemantauan pembesaran jantung selama ini masih menggunakan modaliti *X-ray*, karena modaliti ini hampir tersedia hampir di seluruh rumah sakit, bahkan banyak

puskesmas yang sudah mempunyai peralatan ini (Depkes RI, 2007). Guna mengetahui adanya kelainan organ-organ pada rongga dada dari hasil citra *X-ray thorax* diperlukan analisis dan interpretasi yang akurat, oleh karena itu diperlukan suatu keahlian khusus yaitu ahli radiologi (*radiolog*). Sedangkan ahli radiologi di Indonesia jumlahnya masih cukup terbatas, apalagi yang memiliki sertifikat bertaraf internasional.

Salah satu metode yang digunakan oleh ahli radiologi dalam menentukan adanya *cardiomegaly*, dengan menghitung rasio antara nilai maksimum *transverse* diameter dari jantung dibandingkan dengan nilai maksimum *transverse* diameter dari rongga dada. Nilai rasio ini dikenal dengan *cardiothoracic ratio* (Bram, 2002).

Perhitungan *cardiothoracic ratio* (CTR) sudah diterima dan digunakan oleh kalangan medis, tidak hanya sebagai metode yang cukup mudah akan tetapi nilainya dapat digunakan sebagai parameter klinis tentang jantung. Pada orang dewasa, nilai CTR diatas 50% mengindikasikan terjadinya pembesaran jantung, sedangkan pada bayi yang baru lahir nilai CTR 66% adalah nilai batas normal (Artawijaya, 2010).

Cardiothoracic ratio sangat berguna dan cukup valid untuk mendeteksi adanya gangguan jantung, terutama yang ditandai dengan adanya pembesaran ukuran jantung (*cardiomegaly*). Gangguan jantung lebih dari lima puluh persen (50%) ditandai dengan adanya *cardiomegaly*, diantaranya (Arnold, 2005):

1. Kegagalan jantung (*cardiac failure*)
2. *Pericardial effusion*
3. *Left or right ventricular hypertrophy*.

II. PEMBAHASAN.

A. Model

Pembuatan perangkat lunak menggunakan model *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan sebagai berikut :

1. Rekyasa Sistem
Tahap ini merupakan kegiatan pengumpulan data sebagai pendukung pembangunan system, menentukan ke arah mana aplikasi ini akan dibangun.
2. Analisis Sistem
3. Perancangan Sistem
4. Pengkodean Sistem
5. Pengujian Sistem
6. Pemeliharaan Sistem
7. Umpan Balik

B. Analisis Segmentasi Paru – Paru

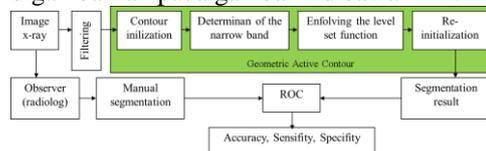
Langkah-langkah dalam melakukan segmentasi paru – paru sebagai berikut :

Input citra asli (foto *thorax* PA).

1. Pre-Processing.
2. Inialisasi kontur.
3. Menentukan *Narrow band*.
4. Perhitungan *interiorpoint* (C1) dan *exteriorpoint* (C2).
5. Perhitungan pergerakan kontur pada *narrowband*.
6. Inialisasi ulang kontur untuk iterasi berikutnya.
7. Langkah 3-7 diulang sampai iterasi > optimum.

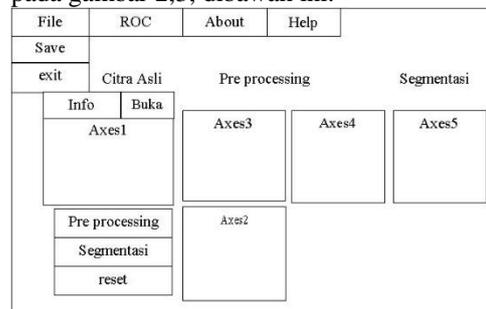
C. Desain

Desain tahapan proses segmentasi paru-paru digambarkan pada gambar 1 dibawah ini :

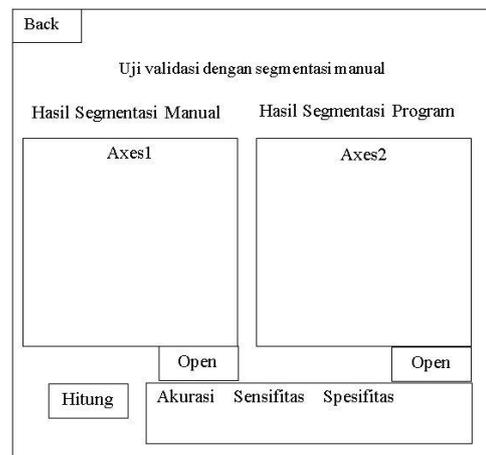


Gambar 1. Tahapan Proses Segmentasi Paru-paru

Untuk Desain antar muka aplikasi seperti pada gambar 2,3, dibawah ini.



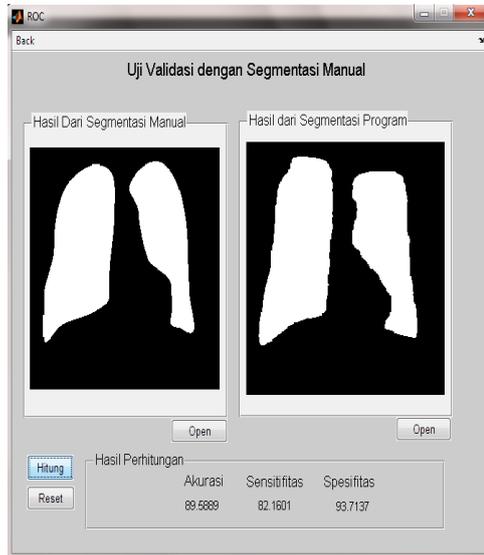
Gambar 2 Desain antar muka menu utama



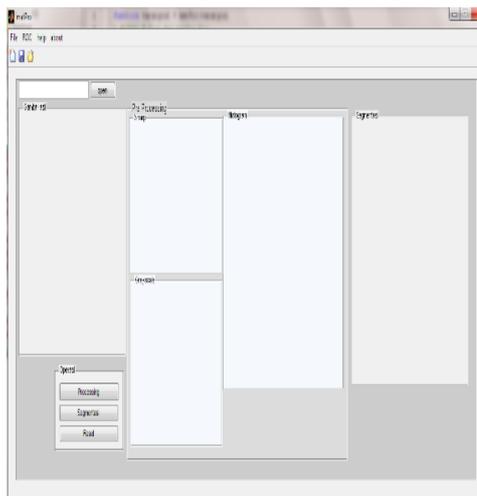
Gambar 3 Rancangan Menu ROC

D. IMPLEMENTASI

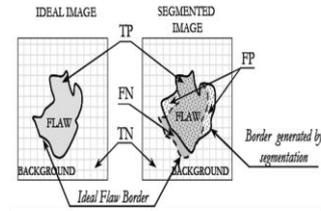
Berikut implementasi antarmuka aplikasi segmentasi paru-paru



Gambar 4. Aplikasi Segmentasi Paru-paru



Gambar 5. Antarmuka Uji Validasi



Formulasi matrix dari TP,TN,FP,FN

		actual value		
		p	n	total
prediction outcome	p'	True Positive	False Positive	P'
	n'	False Negative	True Negative	N
total		P	N	

$$\text{Accuracy} : Acc = \frac{TP+TN}{(P+N)}$$

$$\text{Sensitivity} : TPR = \frac{TP}{(TP+FN)}$$

$$\text{Specificity} : SPC = \frac{TN}{(FP+TN)} = 1 - FPR$$

Gambar 6. Perhitungan Proses Pengujian

Tabel1. Hasil Pengujian

No	Nama citra	Akurasi (%)	Sensitivitas (%)	Spesifitas (%)
1.	JPCLN001	84.79	74.467	90.798
2.	JPCLN007	82.0419	71.7594	88.3848
3.	JPCLN008	89.9994	83.1183	94.6941
4.	JPCLN018	85.434	76.4803	94.6184
5.	JPCLN021	85.7788	77.3601	90.8752
6.	JPCLN023	89.6744	79.978	94.811
7.	JPCLN035	88.1348	82.1828	91.9457
8.	JPCLN043	91.0446	81.3049	95.3703
9.	JPCLN045	87.2635	82.5478	90.3754
10.	JPCLN049	86.4502	81.098	89.7336
11.	JPCLN005	82.6416	70.0436	88.7165
12.	JPCLN009	84.0317	71.0723	91.2765
13.	JPCLN024	91.9586	76.2709	98.706
14.	JPCLN025	90.6128	76.0845	96.3913
15.	JPCLN030	86.937	72.4075	93.8869
16.	JPCLN031	91.156	78.15	97.5549
17.	JPCLN033	90.5411	74.1934	97.894
18.	JPCLN038	92.0502	79.0569	97.1579
19.	JPCLN039	89.3295	69.5834	98.225
20.	JPCLN062	88.0905	68.3135	98.1688
Rata-rata		87.89	76.27	93.97

III. PENGUJIAN SISTEM.

Pengujian segmentasi citra objek tunggal ini menggunakan standar pengukuran kesalahan atau error, dan di dalam pengujian ini menggunakan *Mean Square Error* (MSE).

MSE merupakan pengukuran yang baik untuk mengukur kesamaan dua citra, misalnya ada buah citra x dan y dengan dimensi yang sama sebesar $M \times N$ dan penghitungan MSE antar kedua citra dapat didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M + \sum_{j=1}^N (x_{ij} - y_{ij})^2$$

Proses Pengujian Aplikasi Segmentasi Paru-paru menggunakan nilai TP, TN, FP dan FN untuk mendapatkan nilai dari akurasi, sensitifitas dan seperti pada gambar 6. Hasil pengujian sistem terdapat pada tabel 1 dibawah ini.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Segmentasi Bentuk Paru-Paru Pada Media X-Ray Thorax Dengan Metode CV(Chan-Vese) dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut yaitu,

1. Metode chan-veese dapat digunakan untuk mensegmentasi objek paru-paru rata-rata hasil akurasi 87.89 %, sensitifitas 76.27% dan spesifisitas 93.97%.
2. Hasil akurasi minimum, pada gambar JPCLN007 dengan akurasi 82.0419 dan akurasi maximum pada gambar JPCLN038 dengan akurasi 92.0502, hasil sensitifitas minimum, pada gambar JPCLN062 dengan sensitifitas 68.3135 dan maximum pada gambar JPCLN008 dengan sensitifitas 83.1183, hasil spesifitas minimum pada gambar JPCLN007 dengan spesifitas 88.3848 dan spesifitas maximum pada gambar JPCLN024 dengan spesifitas 98.706.

B. Saran

Program ini masih memiliki banyak kekurangan sehingga dapat digunakan menjadi acuan dalam pengembangan penelitian di masa yang akan datang. Terdapat beberapa saran untuk program ini yaitu,

1. Program masih terbatas dalam hal segmentasi saja, proses *preprocessing* dalam hal ini sangat menentukan untuk memperoleh hasil segmentasi yang bagus.
2. Inialisasi awal diletakkan pada posisi yang paling dekat dengan tepian objek yang akan di segmentasi yaitu bagian dalam objek. Apabila diletakkan diluar objek, maka kontur akan medeteksi keseluruhan bagian citra dada.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ch, Marvin, Agus.P. 2007. Pengolahan Citra Digital menggunakan Matlab. Penerbit Informatika. Bandung
- [2] Hariyadi, Amin 2014, Pengukuran Semi-Otomatis Cardio Thoracic Ratio (CTR) menggunakan Geometri Kontur Aktif, Disertasi, Program Doktor Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- [3] Lailyana, Eviv. 2009. *Segmentasi Citra Medis Paru-paru Pada Citra X-ray Menggunakan Level Set*. Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh November.
- [4] Mardiyah, Ainatul. 2012. Metode Segmentasi Paru-Paru Dan Jantung Pada Citra X-Ray Thorax. Tesis. Jurusan Program Studi S2 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [5] Wijaya, Marvin Ch, & Agus Prijono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab Image Processing Toolbox*. Bandung: Informatika.