

OBSERVASI CITRA PARU MENGGUNAKAN ACTIVE SHAPE MODEL SEBAGAI OPINI TEKNOLOGI MEDIS

Kustanto^{1*}, S. Widodo², S. Tomo³

^{1,3} Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Sinar Nusantara Surakarta.

Jl. KH. Samanhudi 84-86, Laweyan, Surakarta, Jawa tengah, Indonesia

² Akademi Perekam Medis dan Informatika Kesehatan Citra Medika Surakarta.

Jl. Samanhudi 93, Surakarta.

E-mail : kus_sinus@yahoo.co.id

ABSTRAK

Paru merupakan salah satu organ tubuh yang berfungsi untuk proses pernapasan. Sesuai dengan fungsinya, kondisi dan kesehatan organ paru sangat di butuh dalam kehidupan manusia. Untuk mengetahui kondisi kesehatan organ paru dibutuhkan upaya observasi kondisi paru secara rutin. Tujuan dari penelitian ini tidak lain adalah mengembangkan perangkat lunak untuk dijadikan desain prototipe observasi citra paru sebagai opini teknologi medis menggunakan *active shape model*. Upaya untuk melakukan observasi kondisi organ paru dalam penelitian ini menggunakan data citra paru yang dihasilkan dari perangkat *Computed Tomography Scan (CT-Scan) 2D*. Data citra paru tersebut di evaluasi dengan proses segmentasi dengan metode *active shape model*. Hasil dari penelitian ini berupa perangkat lunak prototype observasi citra paru manusia sebagai opini teknologi medis menggunakan *active shape model*.

Kata kunci: Observasi, Citra paru, Active shape model,

ABSTARCT

Lung is one of the organs that function to the breathing process. In accordance with its function, organ health conditions and pulmonary very in need in human life. To determine the health condition of the lung organ takes effort observation lung conditions regularly. The purpose of this study is none other than developing software to be used as a design prototype image observation opinion pulmonary medical technology using active shape models. Attempts to observe the condition of the lung organ in this study using lung image data generated from the Computed Tomography Scan two demension. The lung image data in the evaluation of the segmentation process by the method active shape models. The results of this study in the form of a software prototype observation image as a human lung opinion of medical technology using active shape models.

Keywords: Observation, Imagery lung, Active shape models,

PENDAHULUAN

Paru merupakan bagian dari struktur organ tubuh manusia yang sangat penting dan terdapat dalam rongga dada. Organ paru mempunyai fungsi sebagai alat pernapasan. Gangguan pada organ paru ini akan berimplikasi pada organ vital lainnya seperti jantung (angreani, 2015). Selain untuk pernapasan paru juga berfungsi untuk membersihkan darah dengan oksigen yang diisap dari udara pada proses pernapasan.

Dalam dunia medis untuk mengetahui ketidak normalan suatu organ tubuh seperti paru didasarkan pada gejala klinis dan pemeriksaan dengan *X-raythorax*. Karena

dengan pemeriksaan *X-raythorax* dapat diketahui tulang-tulang thorax termasuk costae, diaphragma, cor, pulmo, clavicula, scapula, dan jaringan lunak dinding thorax (Dewanto, 2008). Dengan melakukan pendeteksian dini akan sangat mudah diketahui penyebabnya, maka proses perawatan secara medis yang sesuai akan mudah dilakukan. Pemeriksaan organ tubuh juga dibutuhkan suatu analisa yang tepat dan akurat serta tindakan medis yang seoptimal mungkin.

Pemeriksaan organ tubuh seperti paru, dewasa ini dilakukan dengan menggunakan peralatan medis yang di sebut CT-Scan. Hasil dari gambar (citra CT-Scan), pengamatan yang

biasa dilakukan oleh seorang pakar paru seperti dokter ahli paru dan dokter ahli radiologi dilakukan dengan mata telanjang untuk mendeteksi atau mendiagnosis organ paru pasiennya. Proses pengamatan yang biasa dilakukan adalah dengan jalan mengamati satu persatu citra paru dari hasil CT-Scan 2D yang diletakkan pada peralatan x-rayreviewer (lampu bac x-ray). Prosedur yang konvensional ini tentu dirasa kurang efektif dan bisa saja hasil pengamatan dan diagnosis antar pakar paru bisa berbeda. Jika seorang pakar paru sedang tidak konsentrasi dengan apa yang sedang dilakukan, maka hasil diagnosis bisa saja kurang akurat.

Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan sekali teknologi yang bisa melakukan pengamatan (observasi) dari hasil citra CT-Scan secara otomatis, dengan harapan bisa membantu atau mempermudah seorang pakar paru dalam melakukan observasi, analisa dan mendiagnosis pasiennya yang sedang melakukan pemeriksaan organ parunya.

Active Shape Model (ASM) adalah suatu teknik pemodelan objek yang sangat *powerful* dan salah satu metode terbaik pada visi komputer dan komputer grafis, khususnya dalam segmentasi citra (Muntas,2013). Metode ini termasuk metode segmentasi yang menggunakan data pelatihan (*supervised*).

METODE

Model Bentuk

Fungsi *active shape model* adalah membentuk model posisi penunjuk (*landmark*) dari citra pada data training. Dalam *active shape model* dilakukan tiga tahapan untuk membuat model bentuk:

a. Analisis Procrustes

Pada analisis procrustes dilakukan analisis bentuk statistik menggunakan analisis koleksi dari bentuk-bentuk. Pada kasus ini, bentuk-bentuk disamakan dengan merubah komponen translasi, rotasi dan skala (Rizvandi, et al. 2007).

b. Penjajaran Bentuk (*Shape Alignment*)

Pada tahapan ini bentuk dari objek pada data training berbeda pada proses skala, rotasi dan translasi. Agar supaya tercipta model bentuk yang stabil, perbedaan harus dihilangkan. Pendekatan standar adalah menjajarkan semua bentuk pada *mean shape* dan melanjutkan prosedur ini sampai *mean shape* tidak merubah pada

dua iterasi berikutnya (Rizvandi, et al. 2007).

c. *Principle Component Analysis* (PCA)

Pada tahapan PCA dilakukan transformasi *orthogonal linear* yang mentransmisikan data set kepada sistem koordinat baru sebagai varian terbesar pertama pada data satu dimensi. *Principle Component* adalah *eigenvectors* dari matrik kovarian (Rizvandi, et al. 2007).

Pelatihan Model

Pada sesi ini menerangkan bagaimana menemukan informasi nilai keabuan dari masing-masing penunjuk (*landmark*) menggunakan citra pada trainingset. Secara umum tepat untuk mempertimbangkan semua area sekitar *landmark*, untuk ASM (*Active Shape Model*) tradisional hanya mempertimbangkan suatu garis melintang *landmark* (Rizvandi, et al. 2007).

Pencarian Citra

Pada tahapan ini, suatu estimasi inisial dari bentuk diaplikasikan secara manual pada citra yang tak terlihat. Bentuk inisial harus diletakkan pada tepi objek dari citra yang tidak kelihatan dan direspon pada waktu yang bersamaan. Selanjutnya ASM menggunakan profil tepi dan matrik kovarian dari *mean derivatif normal* untuk menemukan pergerakan terbaik

Operasi Morfologi.

Untuk bisa menampilkan bagian paru yang dicurigai dilakukan operasi morfologi yang bekerja pada citra biner. Beberapa tipe morfologi yang dilakukan antara lain : operasi dilatasi (dilasi) dan Erosi. Operasi dilasi dan erosi dilakukan penambahan dan pengurangan piksel pada citra biner. Fungsi dilatasi untuk menambahkan piksel pada pinggiran tiap objek biner yaitu daerah yang memiliki nilai 1. Dimana dilatasi menambahkan 8 piksel yang saling berhubungan pada sekeliling objek. Dan pada proses dilasi akan dilakukan penggabungan titik-titik latar (0) menjadi bagian dari objek (1). Dalam proses dilasi dimana letakkan titik poros S pada titik A. Beri angka 1 untuk semua titik (x,y) yang terkena atau tertimpa oleh struktur S pada posisi tersebut. Sehingga persamaannya menjadi:

$$D(A,S)=A+S \dots\dots\dots(1)$$

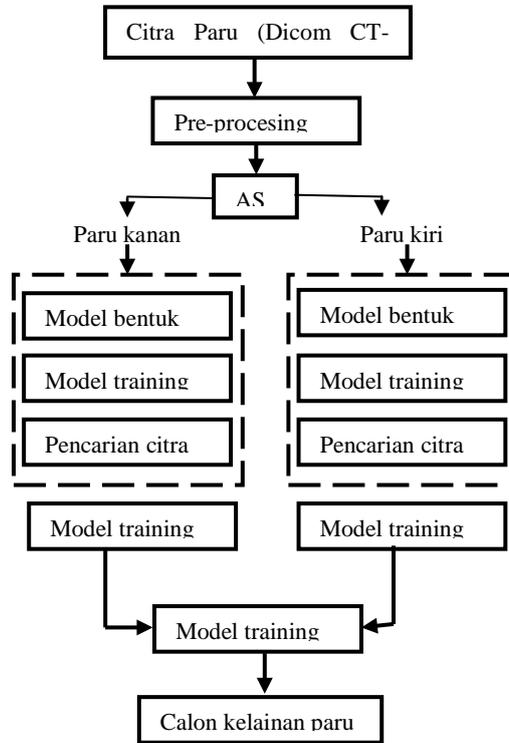
Fungsi penggunaa erosi untuk menghilangkan 8 piksel dari objek biner yang

berhubungan dengan pinggiran dari objek. Erosi akan menghapus titik objek (1) menjadi bagian dari latar (0). Proses erosi akan meletakkan titik poros S pada titik A tersebut. Jika ada bagian dari S yang berada di luar A maka titik poros dihapus atau dijadikan latar

(M. Syamsa, 2003). Sehingga persamaannya menjadi:

$$E(A,S)=AxS.....(2)$$

Alur penelitian observasi citra paru menggunakan metode *active shape model* dapat digambarkan seperti gambar 1 berikut:

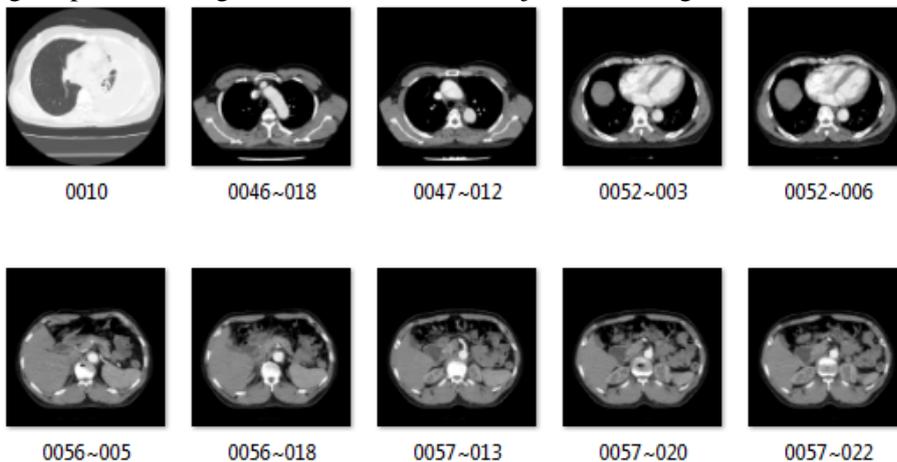


Gambar 1: Alur proses penelitian observasi citra paru menggunakan active shape model

HASIL & PEMBAHASAN

Dalam kegiatan penelitian ini, menghasilkan sebuah prototype perangkat lunak yang bisa dijadikan sebagai opini teknologi medis dalam

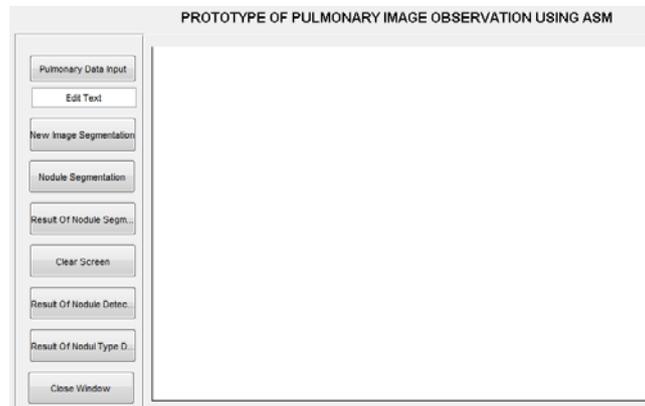
mengevaluasi kondisi organ paru manusia dengan metode *active shape model*. Tampilan interface dari software prototype ini dapat dijelaskan sebagai berikut:



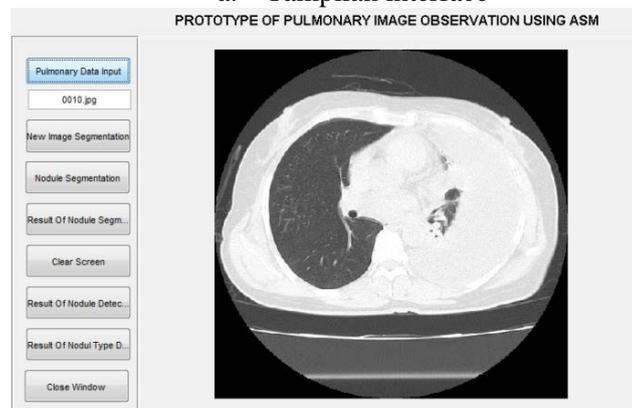
Gambar 2. Citra paru yang di ambil dari Rumah Sakit (Lab. Radiologi RSUD Sukoharjo, 2016)

Data penyusunan artikel ilmiah ini, penulis mengambil contoh 10 bagian file DCOM dari hasil observasi 2 pasien paru laboratorium radiologi. Berikut gambar desain interface

prototype observasi citra paru menggunakan metode *active shape model*:



a. Tampilan interface

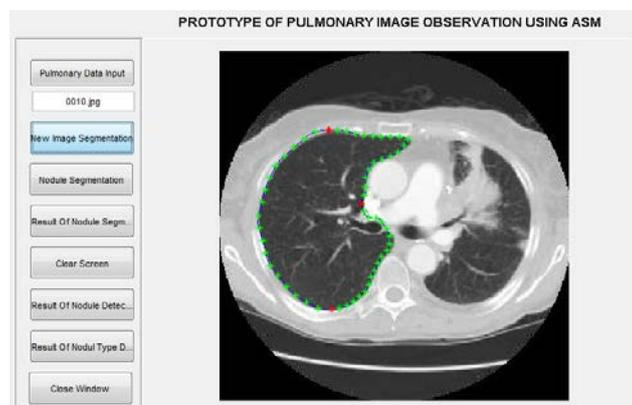


b. Tampilan input citra paru hasil CT-Scan

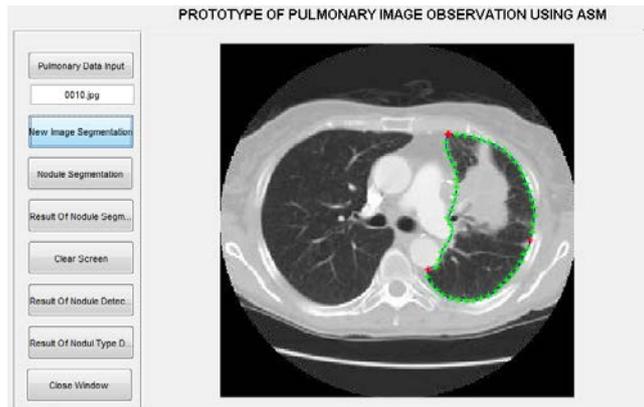
Gambar 3. Desain interface *prototype* observasi paru (hasil penelitian HB 2016)

Tampilan interface (gambar 3) merupakan pengembangan perangkat lunak untuk mengolah citra paru yang didapatkan dari mesin CT-Scan

laboratorium radiologi RSUD Sukoharjo. Berikut gambar tampilan penandaan batas tepi data training:



a. Tampilan batas tepi paru sisi kiri

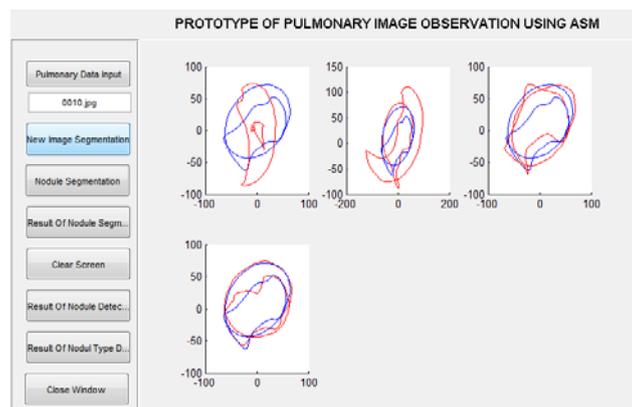


b. Tampilan batas tepi paru sisi kanan

Gambar 4. Tampilan penandaan batas tepi data paru (*data training*)

Pemberian tanda batas tepi paru yang merupakan data pelatihan (*data training*), bertujuan untuk menghasilkan variasi bentuk bentuk paru. Contoh penandaan pada citra paru

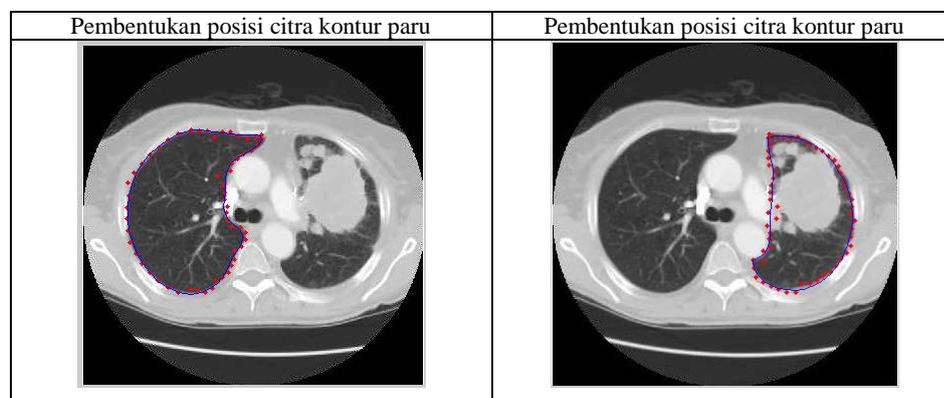
tersebut dapat dilihat pada gambar 4 a dan 4b. Sedangkan model yang terbentuk dari proses penandaan batas tepi data training terlihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Variasi model paru yang terbentuk dari proses ASM

Variasi dari model-model paru yang terbentuk diuraikan dengan menggunakan *Linear Principle Component Analysis (PCA)* untuk menghasilkan model-model bentuk paru yang digunakan sebagai data training. Contoh

model-model paru yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 5. Proses pencarian citra paru dengan metode *active shape model* terlihat gambar berikut:

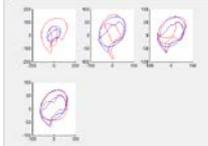
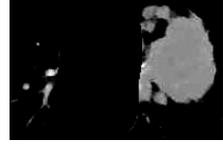
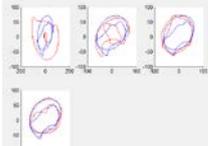
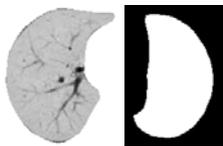
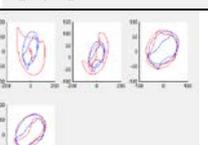
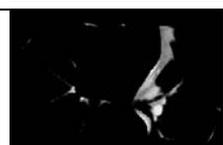
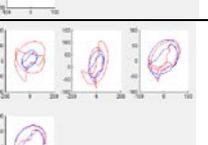
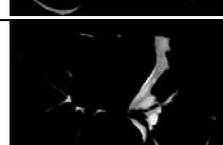
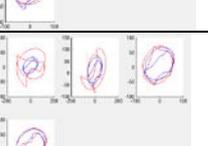
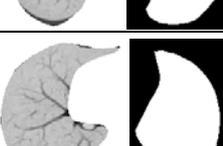


Gambar 6. Pencarian citra paru dengan metode ASM

Pembentukan citra di lakukan secara manual yaitu dengan memilih objek pada citra yang tak terlihat. Bentuk inisial harus diletakkan pada tepi objek dari citra yang tidak kelihatan dan direspon pada waktu yang bersamaan. Selanjutnya ASM menggunakan

profil tepi dan matrik *covarian* dari *mean derivatif normal* untuk menemukan pergerakan terbaik. Proses pembentukan citra dengan ASM terlihat pada gambar 6 dan hasil terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil pembentukan citra paru dengan *active shape model*

Kode Citra Paru CT-Scan	Pemodelan yang didapat	Hasil pembrntukan citra paru	Calon kelainan paru
0010			
0046~018			
0047~012			
052~003			
0057~0022			

Dari table 1, terlihat varian model yang terbentuk dari pemberian batas tepi pada citra paru (data training) dan menghasilkan bentuk citra paru yang terlepas dari organ tubuh lainnya dengan metode *active shape model*. Dengan proses dilasi dan erosi pada citra biner didapat bagian citra paru yang dicurigai (calon kelainan paru). Menurut dokter sepsialis paru RSUD Sukoharjo, warna putih besar dari proses dilasi dan erosi citra biner merupakan bagian paru yang dicurigai (terlihat pada kolom calon kelainan paru pada tabel 1).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penerepan metode active shape model pada pengolahan citra paru hasil CT-Scan,

melalui proses pembentukan varian model dan pencarian citra paru yang terlepas dari bagian organ tubuh lainnya dapat menghasilkan informasi calon kelainan paru pada citra yang maksud.

Saran

Artikel ini hanya merupakan hasil capain 70 persen dari proses penelitian hibah bersaing 2016 yang dilakukan penulis, untuk lanjutan dari hasil penelitian ini dapat dibaca pada prosiding conference internasional (ICCAI) yang diselenggarakan di Universitas Sumatera Utara (tema: *Prototype Of Polmurnary Nodule Detection Using Support Vector Machine Method*)

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada DRPM Kemenristek Dikti yang telah memberikan dana pada penelitian hibah bersaing tahun 2016 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Muntasa, Mochammad Kautsar Sophan, Mochamad Hariadi, Mauridhi Hery Purnomo, Kunio Kondo, 2013. A New Modeling Of The Landmark Movement Based On The Previous Movement Results To Detect The Facial Sketch Features, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 20th April 2013. Vol. 50 No.2
- Dewanto, Prasetyo B, 2008. Perbedaan cardiothoracic ratio (CTR) normal antara proyeksi standar foto thorax dengan proyeksi antero-posterior (AP), supine, ekspirasi maksimal', Tesis S2. Ilmu kedokteran klinik. UGM.
- Ibnu, 2016. Arsip pasien paru 29 Oktober 2014 dan 30 Agustus 2016, Lab Radiologi RSUD Sukoharjo
- Linda Salma Angreani, Amin Hariyadi, Dwi Safitr, 2015. Aplikasi Segmentasi Jantung, (MATICS) *Jurnal ilmu komputer dan teknologi informasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, Vol 7. N0.1(2015), ISSN Print:1978-161X dan ISSN Online:2477-2550
- M. Syamsa A, 2003. Segmentasi Dan Rekonstruksi Citra Organ Dalam Tiga Dimensi Menggunakan Matematika Morfologi Dan Triangulasi, Pusat Pengembangan Teknologi Informasi Dan Komputasi BATAN 2003.
- N. Babai Rizvandi, A. Pizurica, W. Philips, 2007. Deformable Shape Description Using Active Shape Model, Department of Telecommunications and Information Processing (TELIN), Ghent University, Sint-Pietersnieuwstraat 41, B-9000 Gent, Belgium.