

ANALISIS KARAKTERISTIK SEGMENTASI PADA CITRA MAMOGRAFI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEGMENTASI WATERSHED

¹⁾ Ni Larasati Kartika Sari, ¹⁾ Ajrun, ¹⁾ Puji Hartoyo

¹⁾ Program Studi Fisika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, Jakarta

E-mail: nilarasati@civitas.unas.ac.id

Abstract

Breast cancer is the most common cancer and is a major cause of women worldwide. Early examination of breast cancer is done by mammography. Mammographic images were analyzed manually by radiologists. That is in the manual system, but can help with digital image processing systems known as Computer-Aided Diagnostics (CAD). One of the digital image processing is segmentation. Segmentation is an object for object objects with a background (background) contained in an image. Segmented segmentation, namely watershed. Image segmentation is presented as a different area from the initial image as relief topography. This study uses 125 images which are divided into 100 image databases and 25 test data images. After testing with watershed, measurements were taken using Receiver Operating Characteristic (ROC). Based on testing, obtained pixel values and minor and major ratios of 171.72 and 0.64. The values, sensitivity and specificity of the program were 46.00%, 45.00% and 68.00% respectively.

Key word: CAD, Segmentation, Mammography, Watershed.

PENDAHULUAN

Kanker payudara merupakan kanker yang paling umum menyerang wanita dan menjadi kanker penyebab kematian utama bagi wanita di seluruh dunia (Andari, S., et. al., 2013). Pada saat ini, mamografi masih menjadi standar paling efektif untuk screening dini kanker payudara. Mamografi adalah proses pemeriksaan payudara manusia menggunakan sinar X dosis rendah (umumnya berkisar 0,7 mSv). Mamografi digunakan untuk melihat beberapa tipe tumor dan kista, dan telah terbukti dapat mengurangi mortalitas akibat kanker payudara (Indah, N. M., 2014).

Umumnya dokter hanya mengandalkan kemampuan penglihatan dalam menganalisis sebuah hasil citra mamografi atau mammogram untuk menentukan seorang terdapat kanker payudara atau tidak. Namun dengan cara tersebut terdapat kelemahan dalam

menganalisis citra. Untuk itu diperlukan adanya pengolahan citra dengan menggunakan *computer aided diagnosis* (CAD). Pada aplikasi CAD, pengolahan citra mammogram memungkinkan citra dimanipulasi dengan menggunakan berbagai metode sehingga kualitas citra semakin baik dan dapat meningkatkan kerja diagnosis (Rahmi, F., 2016). Umumnya tahapan CAD terdiri dari *preprocessing*, dan segmentasi citra. *Preprocessing* biasanya terdiri dari *filtering* citra dan peningkatan kontras citra. Penelitian membahas pengaruh metode *preprocessing* telah dilakukan dengan menerapkan *median filter* dan *gaussian filter* serta metode peningkatan kontras *global histogram equalization* dan *CLAHE* (*Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization*). Penelitian menunjukkan pemilihan jenis metode *filter* tidak mempengaruhi hasil nilai piksel rata-rata maupun rasio sumbu minor/mayor dan ukuran segmen abnormal, namun pemilihan

jenis metode peningkatan kontras menghasilkan segmen abnormal dengan ukuran yang berbeda. Metode *global histogram equalization* menghasilkan segmen abnormal yang tidak dapat dibedakan dengan sekitarnya sehingga hasil ekstraksi segmen terlalu besar (Sari, N. L. K., et. al., 2019).

Proses terpenting dalam pengolahan citra digital yaitu proses segmentasi. Mengingat pentingnya proses segmentasi tersebut sebagai pemroses awal, maka dibutuhkan metode segmentasi yang dapat melakukan pemisahan objek dengan akurat (Dyah, A., et.al, 2013). Salah satu proses segmentasi yaitu segmentasi watershed. Metode watershed merupakan salah satu metode dalam segmentasi citra yang membagi citra menjadi region yang berbeda dengan menggambarkan citra sebagai relief topografi (Gunawan, et.al., 2011). Tujuan penelitian membahas tentang analisis karakteristik segmen pada citra mamografi dengan menggunakan metode segmentasi *watershed*.

METODE

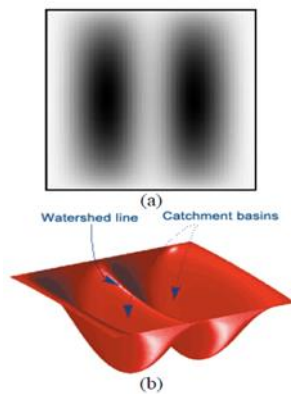
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu citra mamografi sebanyak 125 citra dengan kategori 25 citra acak dan 100 citra abnormal yang diambil dari 4 (empat) posisi yaitu *Cranio Caudal Left* (CCL), *Cranio Caudal Right* (CCR), *Medio Lateral Oblique Left* (MLOL) dan *Medio Lateral Oblique Right* (MLOR), *Software Matlab* dan *Compact Disc Read Write* (CD RW).

Data yang diambil dalam penelitian ini yaitu: data model atau *database*. Data model atau *database* adalah kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Sebagai *database* dalam penelitian ini yaitu citra

mamografi dengan kategori abnormal sebanyak 100 citra. Data uji yaitu data yang akan digunakan sebagai sampel untuk menguji hasil pengolahan dari *database*. Citra mamografi yang digunakan sebagai data uji sebanyak 25 citra yang diambil secara acak dari citra normal dan abnormal

Kegiatan penelitian ini diawali dengan pengambilan data, setelah itu mengklasifikasi citra mamografi tersebut berdasarkan ekspertise dari dokter yaitu normal dan abnormal, kemudian membagi citra mamografi menjadi citra *database* dan data uji. Setelah itu. program *preprocessing*, segmentasi, pencarian nilai piksel dan rasio sumbu dikembangkan. *Preprocessing* citra terdiri dari *filtering* dengan *median filter* dan meningkatkan kontras dengan metode *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE). Citra yang telah melalui *preprocessing* selanjutnya diproses segmentasi. Proses segmentasi ialah sebuah proses untuk memisahkan antara satu obyek dengan obyek lain atau antara obyek dengan *background* yang terdapat dalam sebuah gambar. Dengan proses segmentasi tersebut, masing-masing obyek pada gambar dapat diambil secara individu sehingga dapat digunakan sebagai input bagi proses yang lain. Segmentasi yang digunakan adalah segmentasi *watershed*. Segmentasi dengan metode *watershed* ini mempunyai tujuan untuk melakukan pencarian garis *watershed*. Ide dasar untuk cara kerja segmentasi ini adalah diasumsikan terdapat sebuah lubang yang dibuat pada minimum regional dan kemudian seluruh topografi dialiri air yang berasal dari lubang tersebut dengan kecepatan konstan. Ketika air yang naik dari dua *catchment basin* hendak bergabung, maka dibangun sebuah dam untuk mencegah penggabungan tersebut. Aliran air akan mencapai tingkat yang diinginkan dan berhenti mengalir ketika hanya bagian atas dari dam yang terlihat. Tepi dam yang

terlihat ini disebut dengan garis *watershed*. Garis *watershed* ini merupakan hasil dari segmentasi, dengan anggapan bahwa garis *watershed* tersebut merupakan tepi dari obyek yang hendak disegmentasi. Untuk lebih jelas mengenai penggambaran dapat dilihat pada Gambar 1 berikut (Adipranata, 2005).



Gambar 1. Konsep Transformasi *Watershed*

Selanjutnya hasil pengujian dibandingkan dengan ekspertise dokter. Langkah terakhir adalah melakukan pengukuran *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Nilai yang diukur adalah sensitivitas, spesifisitas dan akurasi. Sensitivitas menggambarkan kemampuan program menentukan abnormalitas. Sensitivitas ditunjukkan oleh probabilitas hasil tes *true positive* dibandingkan hasil positif menurut standar. Probabilitas dalam persen dihitung dengan membagi hasil pemeriksaan *true positive* dengan jumlah hasil pemeriksaan *true positive* dan *false negative*. Spesifisitas menggambarkan kemampuan program mendeteksi subjek normal. Spesifisitas ditunjukkan oleh probabilitas hasil tes *true negative* dibandingkan hasil negatif menurut standar. Probabilitas dalam per sen dihitung dengan membagi hasil pemeriksaan *true negative* dengan jumlah hasil pemeriksaan *true*

negative dan *false positive*. Semakin tinggi nilai spesifisitas sebuah program maka semakin baik kemampuan mendeteksi subjek normal. Akurasi sebuah program menggambarkan keseluruhan ketepatan performa program baik dalam mendeteksi subjek abnormal dan normal. Akurasi program dihitung dengan membandingkan jumlah hasil pemeriksaan *true positive* dan *true negative* dibandingkan jumlah seluruh pemeriksaan yang dilakukan dalam persen. Akurasi program sangat diperlukan untuk memberikan kepercayaan tentang evaluasi hasil segmentasi kualitas sebuah program. Penentuan *True Positive* (TP), *True Negative*, *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN) dapat dilihat pada tabel 1.

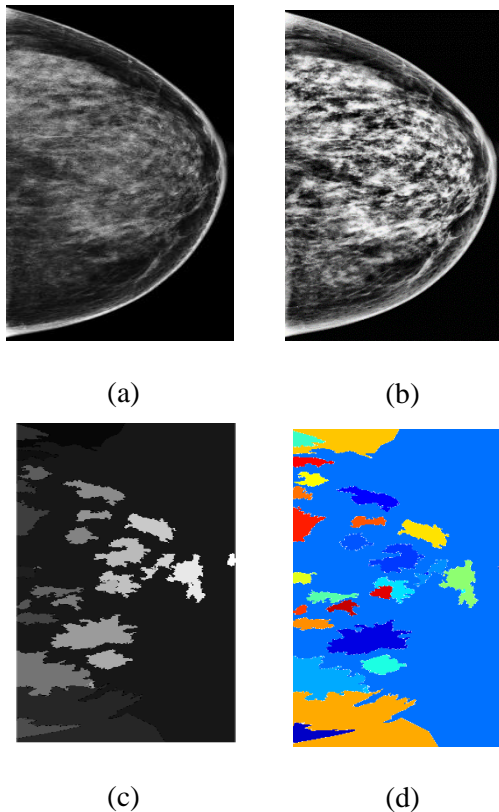
Tabel 1. Tabel untuk menentukan TP, TN, FP dan FN [10]

Dokter	Program	Hasil
+	+	TP
+	-	FN
-	+	FP
-	-	TN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan citra dilakukan dengan beberapa tahap pemrosesan. Pertama citra asli mammogram di proses menggunakan *median filter* yang berfungsi untuk menghilangkan *noise* pada citra, tetapi tetap menjaga bagian tepi dari objek. Kemudian citra ditajamkan bagian tepinya dan ditingkatkan kontrasnya dengan menggunakan CLAHE (*Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization*) yang berfungsi meningkat kontras perobjek tanpa meningkatkan kontras dari background citra tersebut. Selanjutnya citra disegmentasi dengan menggunakan *watershed*, sehingga citra terbagi menjadi beberapa objek.

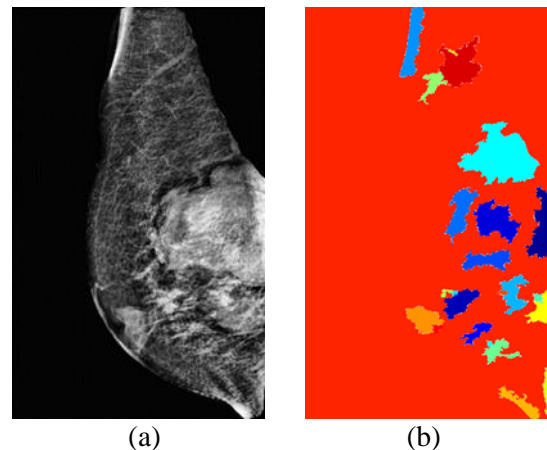
Proses pemrosesan citranya dapat terlihat pada Gambar 2 berikut.

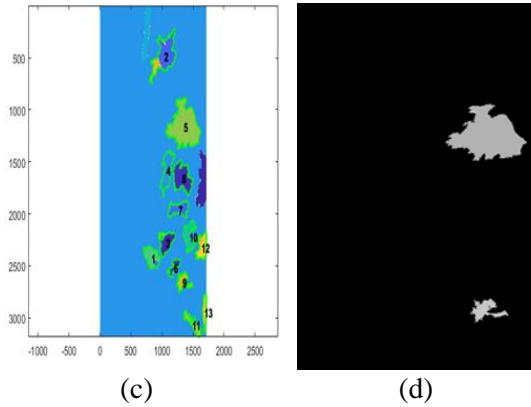


Gambar 2 (a) citra asli (b) citra setelah preprocessing (c) citra *watershed grayscale* (d) citra *watershed* segmen RGB

Pada Gambar 2 (a) merupakan citra asli hasil pemeriksaan mamografi, dimana citra tersebut belum dilakukannya pemrosesan sedangkan pada cira 2 (b) citra telah dilakukan *pre pocesing*. Jika di banding gambar 2 (a), gambar 2 (b) terlihat perbedaan yang cukup signifikan terutama pada kontras dari citra. Gambar 2 (c) merupakan citra setelah di segmentasi menggunakan metode watershed yang berupa gray scale. Terlihat jelas hasil segmentasi berupa *region-region* yang berbeda satu sama lain. Pada 2 (b) gambar citra nya sama dengan Gambar 2 (c), namun diberi warna agar terlihat jelas perbedaannya.

Citra asli dari data acak diproses menggunakan *median filter* kemudian lalu tajamkan bagian tepi dari citra, setelah itu citra ditingkatkan kontrasnya dengan menggunakan *Contrast limited adaptive histogram equalization* (CLAHE). Selanjutnya citra disegmentasi menggunakan metode *watershed* untuk mendapatkan segmen-segmen yang berbeda pada citra, kemudian hasil segmen citra diberi warna untuk membedakan objek (segmen) antara satu dengan yang lainnya. Setelah diberi warna kemudian segmen-segmen tersebut diberi angka untuk membedakan antara segmen. Kemudian hasil segmen diekstrak dengan syarat nilai piksel 171,72-255,00 dan sumbu rasio minor/mayornya 0,64-1,00. Prosesnya dapat dilihat pada Gambar 3 (a) terlihat citra mammogram asli dengan diagnosis abnormal sebelum di segmen, pada Gambar 3 (b) terlihat citra telah terbagi menjadi segmen-segmen yang berbeda setelah disegmentasi menggunakan watershed. Pada Gambar 3 (c) hasil segmentasi watershed diberi angka dan pada Gambar 3 (d) terlihat hasil segmentasi yang sudah terekstrak yang menandakan abnormalitas.

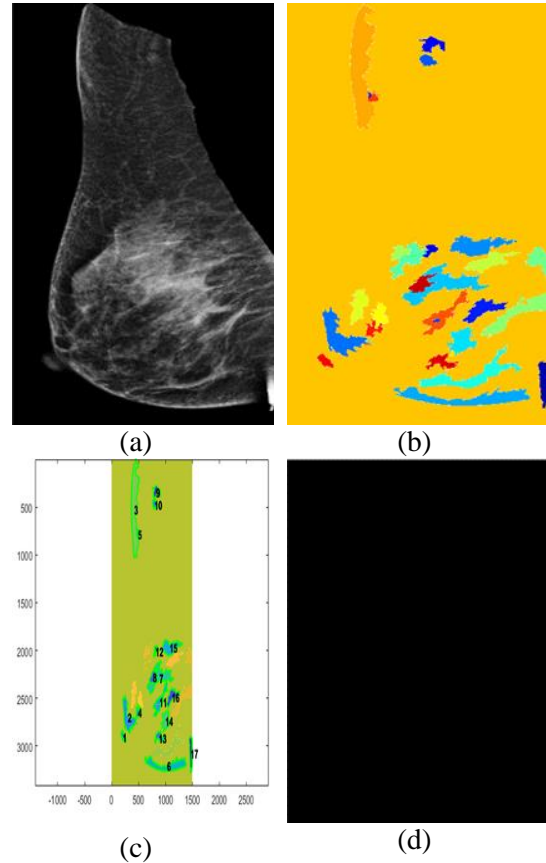




Gambar 3. (a) citra asli posisi MLO abnormal (b) citra segmentasi watershed (c) citra hasil segmentasi diberi angka (d) ekstrak segmentasi *watershed*

Citra asli dengan diagnosa normal juga diproses menggunakan median filter dengan tujuan untuk menghilangkan *noise* yang terdapat pada citra, kemudian pada bagian tepi dari citra ditajamkan. Setelah itu citra diproses dengan CLAHE yang berfungsi untuk meningkatkan citra menjadi lebih baik. Proses selanjutnya citra kemudian disegmentasi dengan *watershed*, sehingga citra terbagi menjadi objek-objek (segmen) yang berbeda antara satu objek dengan objek lainnya. Kemudian segmen-segmen tersebut diberi warna untuk membedakan satu objek dengan objek lainnya. Lalu hasil segmentasi *watershed* diberi angka-angka yang berbeda. Selanjutnya hasil dari segmentasi *watershed* diekstrak, untuk melihat apakah ada segmen yang terekstrak dengan syarat nilai piksel 171,72-255,00 dan sumbu rasio minor/mayor 0,64-1,00. Proses nya dapat dilihat pada Gambar 4 (a) terlihat citra mammogram asli dengan diagnosis normal sebelum di segmen. Pada Gambar 4 (b) nampak citra hasil segmentasi watershed, dimana terdapat beberapa segmen yang berbeda, kemudian pada Gambar 4 (c) hasil

segmentasi watershed diberi angka-angka tertentu, pada Gambar 4 (d) terlihat hasil ekstrak yang tidak terdapat lagi segmen, itu menandakan bahwa citra tersebut normal.



Gambar 4 (a) citra asli posisi MLO normal (b) citra segmentasi *watershed* berwarna (c) citra segmentasi watershed diberi angka (d) citra hasil ekstrak segmentasi *watershed*

Pencarian karakteristik dilakukan pada 100 citra dengan expertise abnormal. Terdapat dua karakteristik yang diamati yaitu nilai piksel dan rasio sumbu minor/mayor. Abnormalitas pada payudara akan tampak berwarna putih. Pada citra digital grayscale warna putih memiliki nilai piksel yang tinggi maka segmen abnormal yang terdapat pada citra mamografi memiliki nilai piksel yang tinggi.

Abnormalitas yang tampak pada citra mamografi biasanya berbentuk hampir lingkaran dengan rasio sumbu minor/mayor yang mendekati satu. Sementara itu jaringan kelenjar akan berbentuk memanjang dan rasio sumbu minor/mayornya kecil. Hasil karakteristik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Nilai piksel serta rasio sumbu minor/mayor segmen abnormal

Parameter	Nilai piksel	Rasio sumbu minor/mayor
Range	171,72-255,00	0,64-1,00

Pada Tabel 2 ditunjukkan nilai piksel segmen abnormal adalah 171,72-255,00 dan rasio sumbu minor/mayor adalah 0,64 -1,00. Hasil tersebut telah sesuai dengan teori bahwa abnormalitas memiliki nilai piksel yang tinggi (tampak berwarna putih pada citra) dan rasio sumbu minor/mayor yang mendekati satu.

Tabel 3. Tabel ROC

Akurasi	Sensitivitas	Spesifisitas
46%	45%	68%

Uji akurasi, sensitivitas dan spesifisitas yang ditunjukkan pada Tabel 3, dilakukan untuk mengetahui performa dari program untuk mendeteksi nilai abnormalitas dari citra mamografi. Hasil analisis data didapatkan bahwa nilai akurasi sebesar 46%, yang berarti kemampuan program untuk membedakan segmen normal dan abnormal sebesar 46%. Nilai sensitivitas sebesar 45%, berarti kemampuan program dalam mendeteksi segmen abnormal pada citra abnormal sebesar 45%. Nilai spesifisitas sebesar 68%, ini berarti kemampuan program dalam mendeteksi segmen-segmen citra yang normal sebesar 68%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan

bahwa Range nilai piksel segmen abnormal adalah 171,72-255,0, dan Range rasio sumbu minor/mayor segmen abnormal adalah 0,64-1,00. Sedangkan Akurasi segmentasi *watershed* adalah 46%, sensitivitas segmentasi *watershed* adalah 45%, dan spesifisitas segmentasi *watershed*.

DAFTAR PUSTAKA

- Shofi A., Santi W. Purnami, Bambang W. Otok. 2013. Smooth Support Vector Machine dan Multivariate Adaptive Regression Spline Untuk Mendiagnosis Kanker Payudara. *Jurnal Statistika*, Vol. 1, No. 2.
- Nur M.I. 2014. Mammography Screening Pada Kanker Payudara Dengan Generalized Structured Component Analysis. *Jurnal Statistika*, Vol. 2, No. 1.
- Fajrin R. I. 2016. Perbandingan Metode Untuk Perbaikan Kualitas Citra Mammogram. *Jurnal SIMETRIS*, Vol 7 No 2.
- Sari, N. L. K., Oktaviati, M., Samsun. 2019. Analisis Karakter Segmen Abnormal pada Citra Mamografi dengan Menggunakan Berbagai Metode Preprocessing Citra. *Jurnal Ilmiah Giga 22 (1)*, 1-8.
- Apriliani D., Murinto. 2013. Analisis Perbandingan Teknik segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level-set chan & Vese Dan Lankton. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, Volume 1 Nomor 1.
- Gunawan, Halim F., Erni W. 2011. Perangkat Lunak Segmentasi Citra Dengan Metode Watershed. Vol. 12, No. 2.
- Adipranata, R. 2005. *Kombinasi Metode Morphological Gradient dan Transformasi Watershed pada Proses Segmentasi Citra Digital*. Universitas Kristen Petra