

ANALISA PERBANDINGAN METODE SEGMENTASI CITRA PADA CITRA MAMMOGRAM

Toni Arifin¹

¹Universitas BSI Bandung
Jalan sekolah internasional no. 1-6, Bandung
(022-7100124)
e-mail: toni.tfn@bsi.ac.id

Abstract

Cancer is a disease with a high prevalence in the world. As many 8,2 million people died of cancer. The prevalence of cancer was happened in woman that is breast cancer. Breast cancer is a malignancy derived from glandular cells, gland duct and supporting the breast tissues. There are many ways of detecting the presence of breast cancer which one is mammography test that aims to examine the human breast using low-dose X-rays. Observation mammography results in the form of mammogram images can be done with image processing, in this way the process of observation is not take a long time and error in the observation can be reduced. One of the process image processing is image segmentation, the step of image segmentation is an important in image analysis there force is needed method in process of image sementation. This observation is aims to analyze comparison of two image segmentation methods of mammogram images that is using Watershed method and Otsu method after that it will see the quality of image by calculating the signal to noise ratio and timing run of each method. The result of this observation is showed that the signal to noise ratio on the Watershed method 7,475 dB and Otsu method 6.197 dB and the conclution is Watershed method is better than Otsu method, whereas if viewed the timing run Watershed method 0,016 seconds is more faster than Otsu method.

Keywords: Cancer, Mammogram, Image Segmentation, Watershed, Otsu

1. Pendahuluan

Penyakit kanker merupakan salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Pada tahun 2012, sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh kanker. Kanker paru, hati, perut, kolorektal, dan kanker payudara adalah penyebab terbesar kematian akibat kanker setiap tahunnya. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015)

Kanker payudara di Indonesia mencapai sekitar 40 kasus setiap 100.000 penduduk pada tahun 2012, menurut data organisasi kesehatan dunia (WHO), bila dibandingkan dengan negara tetangga yaitu Malaysia kanker payudara di Indonesia lebih banyak diderita oleh wanita usia muda dan pada tahap yang lebih lanjut kanker payudara bukan hanya menyerang kaum wanita tapi juga pria. (WHO, 2014)

Pengurangan resiko kematian akibat penyakit ini dapat dilakukan dengan

pemeriksaan dini melalui mammografi. Hasil pemeriksaan mammografi yang berupa mammogram sering kurang memuaskan para ahli radiologi karena tertutupnya sel kanker oleh jaringan/struktur yang sebenarnya merupakan jaringan struktur normal. (Kurniawati, 2009)

Perkembangan dan kemajuan teknologi informasi memberikan pengaruh besar dalam penelitian dibidang medis yaitu dengan menggunakan teknik pengolahan citra, saat ini penelitian dengan teknik pengolahan citra pada citra medis berkembang sangat pesat, itu semua disebabkan karena munculnya berbagai macam metode, salah satunya adalah metode Segmentasi citra. Segmentasi citra merupakan langkah awal dalam proses penelitian di bidang pengolahan citra yaitu salah satunya proses pengenalan pola dan identifikasi citra itu semua menjadi faktor yang paling utama dan sebagian besar dari

pengolahan citra bergantung dari hasil Segmentasi citra. (wijayanti, amaliah, & juniarti, 2010)

Segmentasi citra adalah sebuah proses untuk memisahkan sebuah objek dari *background*, sehingga objek tersebut dapat diproses untuk keperluan lain. Dengan proses segmentasi tersebut, masing-masing objek pada gambar dapat diambil secara individu sehingga dapat digunakan sebagai input bagi proses yang lain, sebagai contoh, pada proses rekonstruksi objek 3 dimensi, diperlukan proses segmentasi untuk memisahkan objek yang akan direkonstruksi terhadap *background* yang ada. (Adipranata, 2006)

Metode segmentasi dapat dikembangkan menjadi suatu teknik pendeteksian berdasarkan teknologi citra digital dan berbasis *software* yang akan bermanfaat khususnya di bidang medis. Masukan *software* yang digunakan adalah citra mammogram yang dihasilkan oleh alat mammografi digital. Dari sifat dan tekstur yang dimiliki oleh citra mammogram akan dilakukan proses pengolahan citra untuk mendapatkan ciri khas dari tiap citra mammogram. (Kurniawati, 2009)

Pada penelitian sebelumnya tentang analisis perbandingan metode *Li* dan *Chan-Vese*. Pada penelitian tersebut menganalisis kinerja metode *Li* dan *Chan-Vese* pada proses segmentasi citra digital. Sampel yang digunakan sebanyak 40 sampel citra. Dari hasil *timing run*, metode *Li* rata-rata membutuhkan waktu proses 35.07306 detik, sedangkan metode *Chan-Vese* rata-rata membutuhkan waktu proses 36.20313 detik. Dari hasil SNR, rata-rata nilai SNR metode *Li* adalah 7.713102 dB dan rata-rata nilai SNR metode *Chan-Vese* adalah 3.674622 dB, sehingga dapat diketahui bahwa kualitas citra hasil segmentasi metode *Li* lebih baik dari pada kualitas citra segmentasi metode *Chan-Vese*. (Muriliasari & Murinto, 2013)

Pada penelitian selanjutnya yang tentang obyek pada citra digital menggunakan metode *Otsu thresholding*. Pengujian dilakukan pada *Weizmann Segmentation Database* sebanyak 30 citra digital RGB. Akurasi yang didapat dari hasil Uji Coba Terhadap Nilai Ambang *Noise Removal* dengan menggunakan metode *Otsu* sebesar 93,33%. (Safii, Wahyuningrum, & Muntasa, 2015)

Pada penelitian yang lain tentang *Segmentation of Brain in MRI Images Using Watershed-based Technique*, Penelitian ini

dilakukan untuk mempelajari sebuah jaringan otak dengan metode segmentasi menggunakan algoritma komputasi paralel pada citra MRI. Hasil penelitian ini menunjukkan metode *Watershed* menampilkan objek tersegmentasi dan menempatkan garis di sekitar otak tersegmentasi. Pendekatan-pendekatan filter pada tahap *pre-processing* dapat membantu dalam penghapusan informasi latar belakang yang tidak diinginkan dan meningkatkan informasi diagnostik dari citra MRI. (Abdallah & Hassan, 2013)

Pada penelitian ini akan menganalisa perbandingan dari 2 metode segmentasi citra yaitu dengan menggunakan metode *Watershed* dan metode *Otsu*, setelah itu kualitas hasil citra dari setiap metode akan dibandingkan dengan menghitung nilai rata-rata SNR (*Signal to noise ratio*) dan menghitung *timing run* dari setiap metode.

2. Metode Penelitian

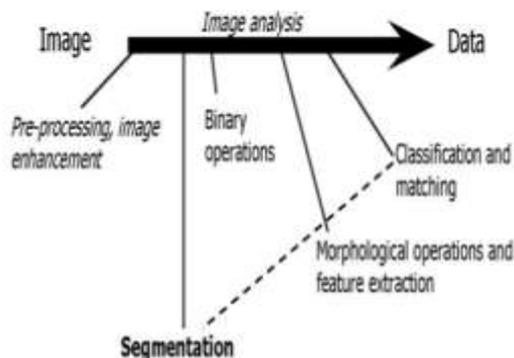
Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang melibatkan penyelidikan perlakuan pada parameter atau variabel tergantung dari penelitinya dan menggunakan tes yang dikendalikan oleh peneliti itu sendiri.

2.1 Segmentasi

Pada proses pengenalan wajah manusia, proses segmentasi dibutuhkan untuk memisahkan wajah manusia terhadap *background* atau terhadap bagian tubuh yang lain sehingga didapatkan gambar wajah yang akan dikenali. Untuk proses pengenalan jenis objek, proses segmentasi diperlukan untuk pemisahan masing-masing objek terhadap *background* sehingga pada saat proses pengenalan, bagian *background* tidak ikut terproses. Begitu pula untuk proses pengenalan huruf pada sebuah teks diperlukan juga proses segmentasi untuk mendapatkan huruf yang dikenali. (Muriliasari & Murinto, 2013)

Segmentasi suatu citra merupakan teknik membagi suatu citra ke wilayah berbeda yang lebih spesifik dengan mengkonversikan ke dalam bentuk matrix. Beberapa contoh penerapan proses segmentasi citra dalam berbagai bidang antara lain rekayasa gambar, mempermudah dalam mengenali suatu benda, pemetaan geografis, dan lain-lain. (Muriliasari & Murinto, 2013)

Dibawah ini gambar 2.1 menjelaskan tentang proses segmentasi pada citra digital



Gambar 2.1 Proses segmentasi pada citra digital
Sumber: (Muriliasari & Murinto, 2013)

Secara umum segmentasi terbagi menjadi 3 kelompok yaitu segmentasi berdasarkan klasifikasi (*Classification based segmentation*). Segmentasi berdasarkan tepi (*Edge based segmentation*) dan segmentasi berdasarkan daerah (*Region based segmentation*). (Adipranata, 2006)

Segmentasi berdasarkan klasifikasi adalah proses segmentasi yang dilakukan dengan mencari kesamaan ukuran dari nilai pada *pixel*. Segmentasi berdasarkan tepi adalah proses segmentasi untuk mendapatkan garis yang ada pada gambar dengan anggapan bahwa garis tersebut merupakan tepi dari objek yang memisahkan objek yang satu dengan objek yang lain atau antara objek dengan *background*. Segmentasi yang terakhir yaitu segmentasi berdasarkan daerah adalah proses segmentasi yang dilakukan untuk mendapatkan daerah yang diyakini merupakan sebuah objek, untuk mendapatkan daerah tersebut perlu dilakukan analisa terhadap kesamaan tekstur, warna pada *pixel* yang terdapat pada gambar. (Adipranata, 2006)

2.2 Watershed

Watershed merupakan salah satu metode yang digunakan untuk segmentasi sebuah gambar. Konsep yang terdapat pada *Watershed* ini memvisualisasikan sebuah gambar dalam tiga dimensi: dua koordinat ruang versus tingkat keabuan (*gray level*). (Hamareh & Li, 2009)

Koordinat ruang merupakan posisi x dan y pada bidang datar dan tingkat keabuan merupakan ketinggiannya, semakin ke arah warna putih maka ketinggiannya

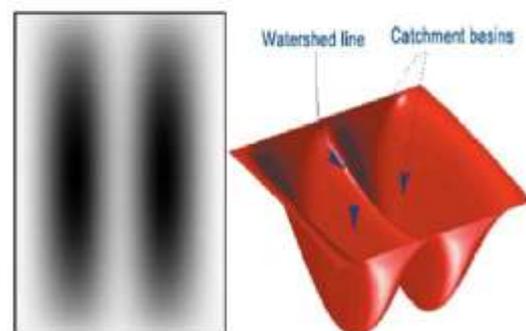
semakin besar. Dengan anggapan bentuk topografi tersebut, maka di didapatkan 3 macam titik yang dipertimbangkan dalam metode ini (Mahmoudi & Akil, 2011):

1. Titik yang merupakan regional minimum.
2. Titik yang merupakan tempat dimana jika setetes air dijatuhkan, maka air tersebut akan jatuh hingga ke sebuah posisi minimum tertentu.
3. Titik yang merupakan tempat di mana jika air dijatuhkan, maka air tersebut mempunyai

kemungkinan untuk jatuh ke salah satu posisi minimum (tidak pasti jatuh ke sebuah titik minimum, tetapi dapat jatuh ke titik minimum tertentu atau titik minimum yang lain). Untuk sebuah regional minimum tertentu, sekumpulan titik yang memenuhi kondisi (2) disebut sebagai *catchment basin*, sedangkan sekumpulan titik yang memenuhi kondisi (3) disebut sebagai garis *Watershed*. (Mahmoudi & Akil, 2011)

Inti dari metode *Watershed* yaitu bagaimana menentukan garis watershed, dimana garis *Watershed* merupakan garis pembatas antar obyek dengan *background*. Pembentukan garis *Watershed* atau dam dam didasarkan pada citra biner, yang merupakan anggota dari ruang *integer* dua dimensi Z^2 . Cara termudah untuk membangun dam adalah dengan menggunakan operasi dilasi morfologi (*Morphological dilation*). (Belaid & Mourou, 2009)

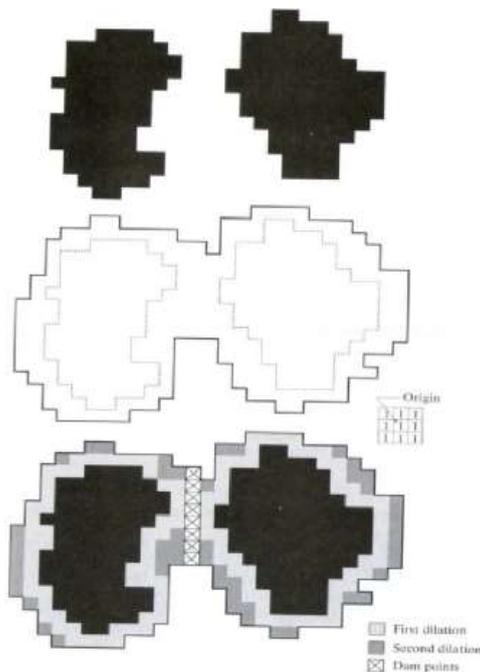
Di bawah ini adalah gambar 2.2 yang menjelaskan tentang konsep dasar *Morphological Watershed*



Gambar 2.2 konsep dasar *Morphological Watershed*

Sumber: (Belaid & Mourou, 2009)

Dam atau *Watershed line* adalah hal yang paling penting dalam *Morphological Watershed*, pembuatan dam didasarkan pada citra biner. Cara termudah dalam membuat sebuah dam adalah dengan menggunakan *Morphological dilation*. Dibawah ini adalah gambar 2.3 yang menggambarkan tentang hasil dari pembuatan dam dengan menggunakan teknik *Morphological dilation*. (Cahyan, Aswin, & Mustofa, 2013)



Gambar 2.3 Pembuatan dam dengan teknik *Morphological dilation*

Sumber: (Cahyan, Aswin, & Mustofa, 2013)

2.3 Otsu thresholding

Tujuan dari metode otsu adalah membagi histogram citra gray level kedalam dua daerah yang berbeda secara otomatis tanpa membutuhkan bantuan user untuk memasukkan nilai ambang. Pendekatan yang dilakukan oleh metode otsu adalah dengan melakukan analisis diskriminan yaitu menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul secara alami. Analisis Diskriminan akan memaksimumkan variable tersebut agar dapat membagi objek latardepan (*foreground*) dan latarbelakang (*background*). Formula dari metode otsu adalah sebagai berikut.

Nilai Ambang yang akan dicari dari suatu citra gray level dinyatakan dengan k . Nilai k berkisar antara 1 sampai dengan L , dengan nilai $L = 255$. (Putra, 2004)

Otsu thresholding merupakan suatu metode untuk yang membantu untuk melakukan segmentasi citra digital dengan cara mencari *threshold* menggunakan analisa statistik histogram. Secara definitif, proses *threshold* adalah proses untuk mengubah citra *grayscale multi value*, menjadi citra biner *bivalue* (dua nilai saja). Proses tersebut dapat di simbolkan dengan notasi matematis berikut (Aristyagama, 2016)

$$g(x,y) \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x,y) < T \end{cases}$$

di mana $g(x,y)$ adalah nilai *pixel* hasil threshold pada baris x dan kolom y , $f(x,y)$ adalah nilai *pixel* dari citra input asal pada baris x dan kolom y , sedangkan T adalah nilai threshold sebagai batas nilai keabuan untuk mengkonversi nilai *pixel* $f(x,y)$ menjadi nilai *pixel* $g(x,y)$.

Otsu thresholding didasarkan pada ide untuk menemukan *threshold* yang meminimasi bobot variansi *within-class*. Hal tersebut sama saja dengan memaksimalkan variansi *between-class*. *Otsu thresholding* bekerja pada citra dengan model warna *grayscale* (Aristyagama, 2016)

Dibawah ini adalah gambar 2.4 yang menggambarkan hasil dari proses *Otsu thresholding*.



Gambar 2.4 Citra awal (Kiri) dan citra hasil *Otsu thresholding* (kanan)

Sumber: (Aristyagama, 2016)

2.4 SNR (Signal to Noise Ratio)

SNR digunakan untuk menentukan kualitas citra setelah dilakukan operasi. Citra hasil dibandingkan dengan citra asli untuk memberi perkiraan kasar kualitas citra hasil. Semakin besar nilai SNR berarti penggunaan metode dapat meningkatkan kualitas cira, sebaliknya jika nilai SNR semakin kecil maka citra hasil hanya sedikit juga peningkatan kualitasnya. Nilai SNR yang tinggi adalah lebih baik karena berarti

rasio sinyal terhadap metode juga tinggi. (Apriliani & Murinto, 2013)

$$SNR = \frac{\mu}{\sigma}$$

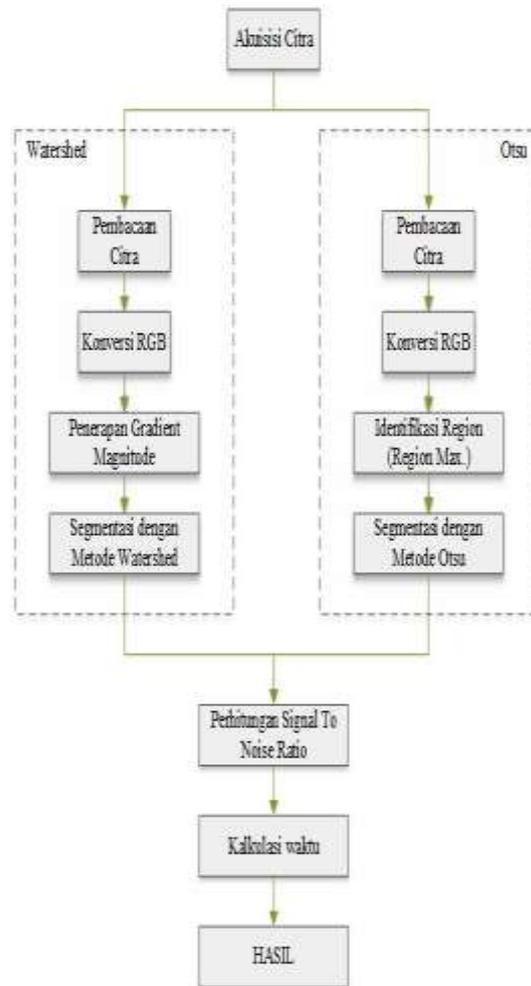
Dimana μ adalah nilai *pixel* citra maksimal – nilai *pixel* citra minimal σ adalah standar deviasi dari citra. SNR dalam satuan *decibels* (dB) dapat dihitung dengan rumus:

$$SNR = 10 \log_{10} .SNR$$

2.5 Model penelitian

Citra yang digunakan pada penelitian ini adalah citra medis yang didapat dari www.mammoimage.org/databases/ yang terdiri dari 27 sample citra yang diambil secara *random* lalu diproses dan dibandingkan dengan metode *Watershed* dan metode *Otsu*.

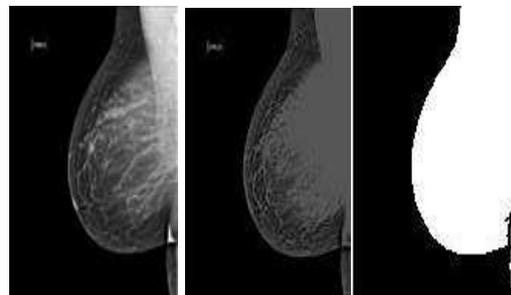
Pengujian terhadap metode yang akan digunakan, membutuhkan desain penelitian yang jelas dan tepat. Desain yang akan dibuat akan digunakan sebagai tahapan proses pengujian untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Maka dari itu pada Gambar 2.5 menjelaskan sebuah model desain penelitian yang memuat semua tahapan dalam proses penelitian.



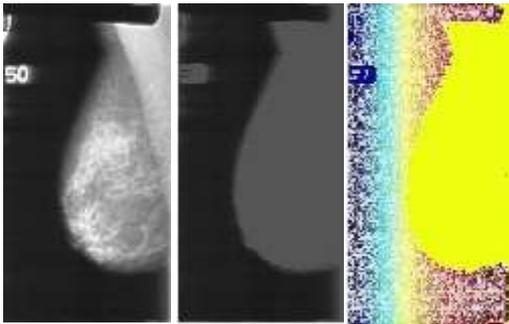
Gambar 2.5 Model Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini citra input yang digunakan berekstensi *.bmp dan *.jpg dengan resolusi maksimum 256x256 piksel. Gambar 2.6 dan 2.7 dibawah ini menunjukkan hasil proses dari kedua metode tersebut.



Gambar 2.6 Hasil metode *Otsu*. citra asli (kiri), hasil konversi RGB (tengah) dan hasil metode *Otsu* (Kanan)



Gambar 2.7 Hasil metode *Otsu*. citra asli (kiri), hasil konversi RGB (tengah) dan hasil metode *Watershed* (Kanan)

Dari hasil segmentasi dengan kedua metode di atas hasilnya tidak jauh berbeda, kedua metode menghasilkan segmentasi yang cukup jelas dimana *region* utama citra mamogram dapat di tandai dengan baik. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai SNR dari hasil setiap metode untuk mengetahui kualitas citra yang dihasilkan.

Dibawah ini adalah tabel 3.1 dan 3.2 yang menggambarkan hasil *running* program dengan menggunakan metode *Watershed* dan metode *Otsu*.

Tabel 3.1 Tabel Hasil Running Program metode *Watershed*

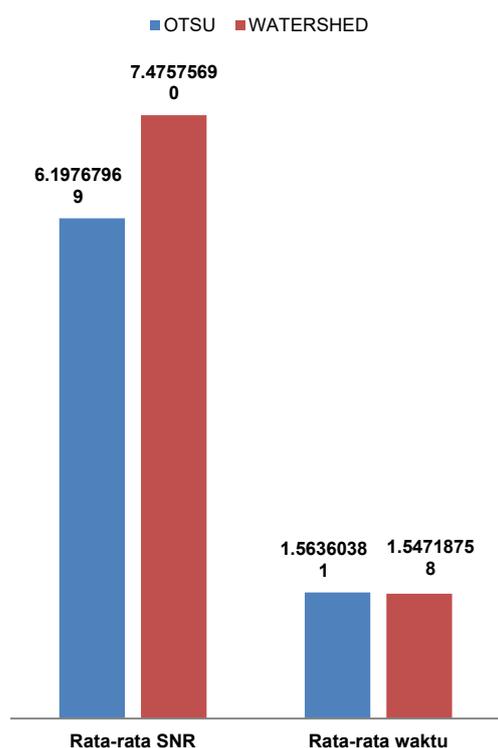
Nama Citra	watershed	
	SNR	Time
image01	7.057610994	1.611317
image02	7.260044866	1.669988
image03	7.040320059	1.558614
image04	7.713827724	1.461859
image05	7.193351676	1.504052
image06	7.605620138	1.468501
image07	7.430852873	1.490653
image08	7.345820919	1.520653
image09	7.340109623	1.650942
image10	7.388011716	1.465633
image11	7.154310429	1.499567
image12	7.486875699	1.594688
image13	7.334921908	1.734556
image14	7.063636229	1.426371
image15	7.092249193	1.536845
image16	8.933621616	1.482478
image17	7.515932274	1.473739
image18	7.252076874	1.617287

image19	7.235084085	1.488007
image20	8.917772847	1.452658
image21	7.052750731	1.667283
image22	7.099173993	1.599921
image23	7.70375495	1.618261
image24	7.71734366	1.641571
image25	8.040266653	1.500685
image26	7.394337652	1.490748

Tabel 3.2 Tabel Hasil Running Program metode *Otsu*

Nama Citra	OTSU	
	SNR	Time
image01	6.110180333	1.425077
image02	6.100720602	1.443153
image03	6.179568569	1.603387
image04	6.063157799	1.454468
image05	6.068946178	1.463101
image06	6.818805299	2.047465
image07	7.61161533	1.549728
image08	6.343488341	1.476214
image09	6.089916023	1.46527
image10	6.072090427	1.636744
image11	6.028177735	1.541836
image12	6.113682586	1.535116
image13	6.218618485	1.46073
image14	6.196503695	1.462282
image15	6.04141052	1.50666
image16	6.048874619	1.666511
image17	6.063529525	1.927592
image18	6.042198661	1.473124
image19	6.061811494	1.642749
image20	6.104604202	1.510516
image21	6.07464046	1.541754
image22	6.033841135	1.497652
image23	6.354219313	1.571685
image24	6.032071766	1.588226
image25	6.237080442	1.505185
image26	6.02991842	1.657474

Dibawah ini adalah gambar 2.8 grafik dari data hasil *running* program dengan menggunakan metode *Otsu* dan *Watershed*.



Gambar 2.9 Grafik perbandingan nilai rata-rata dari metode *Otsu* dan *Watershed*

Hasil dari penelitian jika dilihat dari tabel hasil running program dan grafik menunjukkan nilai SNR dari metode *Watershed* lebih besar dari nilai SNR pada metode *Otsu*, dengan rata-rata nilai SNR pada metode *Watershed* adalah 7.475 dB dan untuk metode *Otsu* adalah 6.197 dB. Sehingga dapat disimpulkan metode *Watershed* lebih baik dari pada metode *Otsu*.

Dari hasil *timing run* waktu proses yang dibutuhkan metode *Watershed* tidak berbeda jauh dari waktu proses metode *Otsu*. Metode *Watershed* rata-rata waktunya hanya berbeda 0.016 detik lebih cepat dari metode *Otsu*.

4. Kesimpulan

Setelah semua rangkaian proses penelitian selesai dilakukan maka kesimpulannya adalah sebagai berikut.

1. Segmentasi dari setiap metode hasilnya cukup baik dengan tersegmentasinya *region* utama dari sampel yang digunakan
2. Kualitas citra segmentasi jika dilihat dari nilai SNR dari masing-masing metode,

metode *Watershed* lebih baik dari metode *Otsu*.

3. Waktu proses metode *Watershed* lebih cepat dari pada metode *Otsu*.
4. Proses segmentasi citra dapat memudahkan ahli dalam pengamatan awal citra mammogram.

Pada tahapan selanjutnya dapat dilanjutkan ke tahapan klasifikasi dengan menggunakan metode data mining seperti C4.5, *Neural network*, *Naïve bayes*, SVM dan metode data mining klasifikasi lainnya.

Referensi

- Abdallah, & Hassan. (2013). Segmentation of Brain in MRI Images Using *Watershed*-based Technique. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 683-688.
- Adipranata, R. (2006). Kombinasi metode *Morphological gradient* dan transformasi *Watershed* pada proses segmentasi citra digital. *universitas kristen petra*.
- Apriliani, D., & Murinto. (2013). Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level Set Chan & Vese Dan Lankton. *Jurnal Informatika*, 802-810.
- Aristyagama, Y. H. (2016). Pengenalan Karakter Sintaktik menggunakan Algoritma *Otsu* dan Zhang-Suen. *researchgate*.
- Belaid, J. L., & Mourou, W. (2009). *Image Segmentation: A Watershed Transformation Algorithm*. *Image Anal Stereol*, 93-102.
- Cahyan, P. A., Aswin, M., & Mustofa, A. (2013). Segmentasi citra digital dengan menggunakan algoritma *Watershed* dan lowpass filter sebagai proses awal.
- Hamarneh, G., & Li, X. (2009). *Watershed segmentation using prior shape and appearance knowledge*. *Image and vision Computing*, 59-68.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2015). Retrieved July 30, 2016, from www.depkes.go.id: <http://www.depkes.go.id/resources/d>

-
- ownload/pusdatin/infodatin/infodatin-kanker.pdf
- Kurniawati, A. R. (2009). Kombinasi *Morphological Gradient* Dan Transformasi *Watershed* Sebagai Metode Deteksi Kanker Payudara Berdasarkan Citra Mammogram. *Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom*.
- Mahmoudi, R., & Akil, M. (2011). *Analyses of the Watershed Transform. International Journal of Image Processing (IJIP)*, 521-541.
- Muriliasari, R., & Murinto. (2013). Analisis Perbandingan Metode Li Dan Chan-Vese Pada Proses Segmentasi Citra Digital. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan*.
- Mammoimage*. (2015). Retrieved Agustus 1, 2016, from <http://www.mammoimage.org/databases/>
- Putra, D. (2004). BINERISASI CITRA TANGAN DENGAN METODE OTSU. *jurnal Universitas Udayana*, 11-13.
- Safi'i, S. I., Wahyuningrum, & Muntasa. (2015). Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode *Otsu Thresholding*. *Jurnal Informatika*, 1-8.
- Wijayanti, Y., Amaliah, B., & Yuniarti, A. (2010). Implementasi Segmentasi Gambar Menggunakan Domain Neutrosophic Dan Metode *Watershed*. *Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya*, 1-8.
- World Health Organization (WHO)*. (2014). Retrieved July 22, 2016, from Cancer: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/>