

Penerapan Metode *Thresholding* : *Entropy* dan *Mathematical Morphology* Pada Segmentasi Citra USG Kanker Payudara

Karina Djunaidi ¹, Nichander Lanang Agathon Syahdu ¹, Dwina Kuswardani ¹

1. Fakultas Telematika Energi, Institut Teknologi PLN, Cengkareng, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11750, Indonesia

^{*)}Email: karina@itpln.ac.id

ABSTRACT

Breast cancer is one of the most common types of cancer in Indonesia. It is estimated that the incidence rate in Indonesia is 12/100,000 women, while in America about 92/100,000 women with fairly high mortality of 27/100,000 or 18% of deaths are found in women. In image processing, to separate objects with the background is known as image segmentation. There are 3 stages to carry out cancer ultrasound images segmentation, i.e. Median Filtering, Thresholding: Entropy, and Mathematical Morphology. This segmentation process is conducted in Python 3.8. The filtering process stage is implemented by improving image quality using the median filter, while in the thresholding: Entropy stage, the threshold value is obtained from the calculation of entropy as well as separating objects with their backgrounds. The mathematical morphology method is used to improve the quality of the results of separation. This test was conducted using 10 breast cancer data samples, consisting of 5 benign breast cancer samples and 5 malignant breast cancer ones. The results of this study only segmented about 80% of the total data.

Keywords: Breast Cancer, Image Segmentation, Median Filtering, Thresholding, Mathematical Morphology

ABSTRAK

Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker terbanyak di Indonesia. Diperkirakan angka kejadiannya di Indonesia adalah 12/100.000 wanita, sedangkan di Amerika adalah sekitar 92/100.000 wanita dengan mortalitas yang cukup tinggi yaitu 27/100.000 atau 18 % dari kematian yang dijumpai pada wanita. Dalam pengolahan citra, untuk memisahkan suatu objek dengan latar belakang disebut juga dengan segmentasi citra. Untuk melakukan segmentasi citra USG kanker payudara menggunakan metode Median Filtering, Thresholding: Entropy, dan Mathematical Morphology. Proses segmentasi ini menggunakan PYTHON 3.8. Tahapan segmentasi citra USG dilakukan proses filtering menggunakan metode perbaikan kualitas citra menggunakan Filter Median sedangkan untuk proses segmentasi menggunakan metode Thresholding (Peng-ambangan) : Entropy yang mana nilai Thresholding nya didapat dari perhitungan Entropy sekaligus untuk memisahkan antara objek dengan latar belakang objek dan untuk menyempurnakan hasil segmentasi tersebut menggunakan metode Mathematical Morphology. Pengujian yang dilakukan menggunakan 10 data kanker payudara yang terdiri dari 5 data kanker payudara jinak dan 5 data kanker payudara ganas, hasil dari penelitian ini yang tersegmentasi hanya sekitar 80% data.

Kata kunci: Kanker Payudara, Segmentasi Citra, Median Filtering, Thresholding, Mathematical Morphology

1. PENDAHULUAN

Keganasan pada jaringan payudara yang berasal dari *epitel duktus* atau *lobulus*-nya adalah penyakit kanker payudara [1]. Di Indonesia, kanker payudara adalah jenis penyakit kanker yang paling umum dan menempati urutan pertama dengan insiden relatif sebesar 18,6% menurut registri patologi Indonesia [2]. Sebanyak 12 dari 100.000 orang wanita Indonesia merupakan angka perkiraan kejadian dengan angkat kematian yang cukup tinggi yaitu 27 dari 100.000 kematian dikalangan wanita Indonesia [3]

Untuk mendeteksi kanker payudara, diperlukan prosedur pemeriksaan salah satunya adalah *ultrasonography* (USG) yang sangat penting dalam diagnosa akurat penyakit kanker payudara [4]. Hasil pemeriksaan kanker payudara menggunakan USG masih membutuhkan beberapa perbaikan pada hasil citra USG sangat rentan terhadap masih terdapat *noise speckle* (derau) yang muncul pada waktu akusisi serta deteksi tepi yang tidak jelas yang merupakan penyebab utama penurunan kualitas citra yang mengakibatkan tidak mendapatkan objek dari kanker payudara [5] [6]. Hal ini memerlukan suatu pengolahan citra yang mana dapat menghilangkan noise dari citra sehingga didapat bentuk dari kanker payudara yang jinak atau ganas. Dalam pengolahan citra, untuk memisahkan suatu objek dengan latar belakang disebut juga dengan segmentasi citra [7] [8]. Metode yang digunakan untuk memperbaiki citra USG yakni menggunakan metode *Filter Gaussian*, *Filter Batas*, *Filter Mean*, dan *Filter Median* [9]. Tujuan dari penelitian ini memperoleh hasil citra USG yang sudah tersegmentasi dengan menerapkan *filter median* untuk perbaikan kualitas citra sedangkan untuk proses segmentasi menggunakan metode *Thresholding* (Pengambilan) : *Entropy* yang mana nilai *Thresholding* nya didapat dari perhitungan *Entropy* sekaligus untuk memisahkan antara objek dengan latar belakang objek dan untuk menyempurnakan hasil segmentasi tersebut menggunakan metode *Mathematical Morphology*.

Pada penelitian sebelumnya, metode filter *Gaussian*, filter *Mean* dan filter *Median* digunakan secara bersamaan untuk reduksi noise dengan menggunakan gambar atau citra image [9]. Hasil penelitian ini mengemukakan bahwa diantara ketiga filter tersebut *Gaussian filter* memberikan nilai *Signal-to Noise Ratio* (SNR) terbaik. Sedangkan pada penelitian dengan menggunakan citra digital sebagai objek penelitian, memberikan hasil metode filter mean lebih baik dalam perbaikan noise pada citra digital. Filter mean akan menghasilkan citra yang lebih fokus [10]. Penelitian yg dilakukan objek citra hasil scanning, untuk meningkatkan kualitas citra hasil scanning diterapkan metode *Gaussian filter* berbasis android sehingga menghasilkan citra digital dengan nilai kontras yang tinggi dan baik [11]

Penelitian ini menggunakan citra USG untuk melakukan identifikasi yang diolah berdasarkan proses segmentasi kanker payudara. Diawali dengan proses *preprocessing* menggunakan metode *median filtering* dan dilanjutkan dengan proses segmentasi menggunakan metode *Thresholding* : *Entropy* dan *Mathematical Morphology*. Metode *Thresholding* : *Entropy* digunakan untuk meningkatkan citra otak dari proses *Magnetic Resonance Image* (MRI) [12], sedangkan *Mathematical Morphology* digunakan untuk meningkatkan hasil citra X-Ray panoramik gigi, deteksi penyakit payudara pada citra mamograf, serta fundus images atau citra penampakan retina mata untuk deteksi awal penyakit diabetes [13] [14] [15]. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat melakukan segmentasi terhadap citra USG kanker payudara untuk diklasifikasikan pada tahap penelitian selanjutnya.

2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

Gambar 1 menunjukkan tahap penelitian yang akan dilakukan di penelitian ini.



Gambar 1. Diagram tahap penelitian

Fokus utama dari penelitian ini adalah melakukan identifikasi berdasarkan proses segmentasi kanker payudara pada citra USG. Diawali proses *preproccesing* menggunakan *median filtering* untuk memperbaiki kualitas citra kemudian dilanjutkan dengan proses segmentasi menggunakan *Thresholding* atau *peng-ambangan*: *Entropy* dimana nilai *Thresholding* diperoleh dari perhitungan *Entropy* sekaligus memisahkan antara objek dan latar belakang dan *Mathematical Morphology* untuk proses segmentasi. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari ahli yang sudah melalui proses identifikasi pada laboratorium yaitu 20 sampel kanker *Malignant*, dan 20 sampel kanker *Benign* berupa hasil USG. Hasil USG tersebut di foto terlebih dahulu dan disimpan dengan format jpg dan kemudian ukuran foto diubah menjadi 100x100 piksel. Dari masing-masing jenis hasil USG 3 sampel dijadikan data acuan dan 2 sampel dijadikan data uji.

2.1. Median Filtering

Filter median sangat populer digunakan dalam pengolahan citra untuk menghilangkan derau bintik-bintik pada citra [16] [17]. Pada proses ini, citra USG yang telah diubah ke dalam *grayscale* akan dibentuk matriks 5x5 untuk diolah menjadi median filtering. Berikut adalah matriks pixel nilai median filtering seperti yang ditunjukkan oleh tabel 1 sbb:

Tabel 1. Nilai pixel median filtering

135	130	109	88	90
125	109	102	101	92
108	102	101	101	102
97	96	87	87	94
96	86	78	73	80

2.2. Thresholding: Entropy

Pada tahap ini, dilakukan penentuan nilai ambang batas dari proses sebelumnya. Dimana setiap nilai piksel citra akan dibandingkan dengan nilai ambang tertentu, yang kemudian akan digunakan untuk membuat citra biner. Citra biner merupakan hasil yang diperoleh dari tahap ini dengan nilai intensitas piksel 0 dan 1 [18] [19]. Berikut adalah rumus *Thresholding : Entropy* yang digunakan:

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

Keterangan :

$g(x,y)$ merupakan citra biner

$f(x,y)$ merupakan citra median filtering

T merupakan nilai ambang *threshold*

Hasil citra biner proses *thresholding: entropy* yang diperoleh disajikan pada tabel 2 dibawah ini dan hasil citra segmentasi ditunjukkan pada gambar 2:

Tabel 2. Citra Biner hasil segmentasi

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	0	0	1
1	0	0	0	0



Gambar 2. Hasil citra segmentasi

2.3. Mathematical Morphology

Tahap ini dilakukan *morphology closing* yang bertujuan untuk mengisi lubang kecil yg ada pada objek atau menggabungkan objek yang berdekatan. Hasil tahap ini ditunjukkan pada tabel 3 sbb:

Tabel 3. Proses operasi *Mathematical Morphology*

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	0	0	1
1	0	0	0	0

➔

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi segmentasi citra kanker payudara yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *python*. Proses yang dilakukan untuk melakukan segmentasi dimulai dengan memasukkan gambar citra USG kanker payudara yang akan diproses. Gambar kemudian diproses dengan mengubah nilai piksel RGB menjadi *grayscale* yang selanjutnya diproses dengan *median filtering* dengan menghilangkan derau bintik untuk meningkatkan kualitas citra. Gambar yang telah dihasilkan dari *median filtering* kemudian dilakukan *thresholding: entropy* untuk proses segmentasi dimana nilai entropy akan dijadikan parameter untuk *thresholding* sehingga gambar yang dihasilkan pada proses ini adalah hitam putih. Proses berikutnya adalah hasil gambar hitam putih pada tahap sebelumnya akan disempurnakan hasilnya dengan *mathematical morphology*

sehingga menjadi hasil gambar segmentasi kanker citra payudara. Gambar 3 menunjukkan tampilan aplikasi hasil segmentasi citra kanker payudara.



Gambar 3. Proses segmentasi citra USG

Uji coba aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan 10 citra USG kanker payudara yang terdiri dari 5 citra kanker malignant dan 5 citra kanker benign yang menghasilkan 2 citra tidak dapat tersegmentasi dengan baik. Selain itu juga dilakukan pengujian akurasi dengan menggunakan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) berdasarkan data pada tabel 4 dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Perhitungan MAPE

No	Label	Xt	Ft	Xt – Ft	$\sum \left \frac{Xt - Ft}{Xt} \right $
1	kanker jinak 1	1	1	0	0
2	kanker jinak 2	1	1	0	0
3	kanker jinak 3	1	1	0	0
4	kanker jinak 4	1	1	0	0
5	kanker jinak 5	1	0	1	1
6	kanker ganas 1	1	1	0	0
7	kanker ganas 2	1	1	0	0
8	kanker ganas 3	1	1	0	0
9	kanker ganas 4	1	1	0	0
10	kanker ganas 5	1	0	1	1
Σ					2

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \times \sum \left| \frac{Xt - Ft}{Xt} \right|$$

$$MAPE = \frac{100\%}{10} \times 2$$

$$MAPE = 20\%$$

Keterangan :

n = jumlah data; X_t = Nilai Aktual; F_t = Nilai Ramalan

Nilai X_t dan F_t yang diperoleh dari tabel 4 menunjukkan nilai nol yang menandakan gambar pengujian tidak berhasil dikenali dan nilai satu menunjukkan gambar berhasil dikenali. Berikutnya dilakukan perhitungan untuk mencari nilai *forecast* yang selanjutnya hasilnya dibagi dengan jumlah pengujian dan dikali 100% sehingga diperoleh nilai *error* dari pengujian sebesar 20%. Kemudian untuk memperoleh nilai akurasi, nilai akurasi 100% dikurangi dengan nilai *error* sehingga mendapatkan hasil akurasi aplikasi seperti dibawah ini:

$$Akurasi = 100\% - 20\%$$

$$Akurasi = 80\%$$

Hasil akurasi sebesar 80% adalah nilai akurasi yang diperoleh berdasarkan data yang digunakan pada penelitian ini. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut lagi dengan data yang lebih banyak dan lebih beragam untuk menguji hasil segmentasi yang dilakukan oleh aplikasi ini.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian dan percobaan yang telah dilakukan pada penelitian dapat disimpulkan bahwa proses perbaikan citra segmentasi pada data USG kanker payudara dimulai dari citra asli yang diperbaiki kualitas citra dengan menggunakan *Median Filtering* kemudian *Thresholding: Entropy* dapat melakukan segmentasi dengan menggunakan nilai *entropy* sebagai parameter sehingga gambar yang dihasilkan pada proses ini adalah hitam putih. *Mathematical Morphology* dimanfaatkan untuk menyempurnakan hasil dari proses *Thresholding: Entropy* sehingga citra yang dihasilkan adalah citra kanker payudara yang sudah tersegmentasi yang selanjutnya dapat digunakan untuk klasifikasi pada penelitian selanjutnya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institusi Teknologi PLN yang telah memberi dukungan yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. T. Zettira, R. Hanriko dan G. Setiawan, "Kanker Payudara pada Pria," *Jurnal Kedokteran UNILA*, vol. 7, no. 1, pp. 54-59, 2017.
- [2] Y. Taqiyah dan F. Jama, "Pelatihan Sadari (Pemeriksaan Payudara Sendiri) sebagai Upaya Deteksi Dini Kanker Payudara pada Siswi SMK Kesehatan Baznas," *Indonesian Journal of Community Dedication*, vol. 2, no. 1, pp. 17-21, 2020.
- [3] Y. Wisnu, , "<https://www.smc-hospital.com/>," RS. Telogorejo, 14 Agustus 2018. [Online]. Available: <https://www.smc-hospital.com/epidemiologi-dan-deteksi-ca-mamma-berdasarkan-evidence-based/>. [Diakses 5 Juli 2021].
- [4] R. S dan N. S, "Breast Cancer Detection and Classification Using Ultrasound and Ultrasound Elastography Images," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 04, no. 07, pp. 596-601, 2017.

- [5] M. Rahmawaty, H. A. Nugroho, Y. Triyani, I. Argiyanto dan I. Soesanti, "Clasification of Breat Ultrasoun Images Based on Texture Analysis," 2016.
- [6] H. A. Nugroho, Y. Triyani, M. Rahmawaty dan I. Ardiyanto, "Performance Analysis of Filtering Techniques for Speckle Reduction on Breast Ultrasound Images," *International Electronics Symposium*, pp. 450-454, 2016.
- [7] R. S. D. Wijaya, Adiwijaya, A. B. Suksmono dan T. L. Mengko, "Segmentasi Citra Kanker Serviks Menggunakan Markov Random Field dan Algoritma K-Means," *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 139-147, 2021.
- [8] T. Arifianto, D. Santosa dan . E. W. Puspitarini, "Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna YCbCr, TSL, Dan HISPada Proses Segmentasi Citra Plat Nomor Kendaraan Bermotor," *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 1-5, 2020.
- [9] B. Yuwono, "Image Smoothing menggunakan mean filtering, median filtering, modus filtering dan gaussian filtering," *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 65-75, 2010.
- [10] A. Wedianto, H. L. Sari dan Y. S. H, "ANALISA PERBANDINGAN METODE FILTER GAUSSIAN, MEAN DAN MEDIAN TERHADAP REDUKSI NOISE," *Jurnal Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 21-30, 2016.
- [11] A. Hariati, "Peningkatan Kualitas Citra Scanning dengan Menggunakan Metode Gaussian Filter Berbasis Android," *Bulletin of computer science research*, vol. 1, no. 1, pp. 5-12, 2020.
- [12] R. Panda, L. Samantaray, A. Das, S. Agrawal dan A. Abraham, "A novel evolutionary row class entropy based optimal multi-level thresholding technique for brain MR images," *Expert Systems with Applications*, vol. 168, 2021.
- [13] J. C. M. Román, V. R. Fretes, C. G. Adorno, R. G. Silva, J. L. V. Noguera , H. L.-. Ayala , J. D. M.-. Román, R. D. E. Torres dan J. Facon, "Panoramic Dental Radiography Image Enhancement Using Multiscale Mathematical Morphology," *Sensors*, vol. 21, no. 9, 2021.
- [14] L. B. Youmiss, N. T. Tankam, P. Vagsag dan . D. T. Kolyang, "Detection of breast pathologies in digital mammography images by thresholding and mathematical morphology," *Mediterranean Telecommunications Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 1-11, 2021.
- [15] S. Joshi dan P. Karule, "Mathematical morphology for microaneurysm detection in fundus images," *European Journal of Ophthalmology*, vol. 30, no. 5, pp. 1-8, 2020.
- [16] A. S. N. Mursal dan H. Ibrahim , "Median Filtering Using First-Order and Second-Order Neighborhood Pixels to Reduce Fixed Value Impulse Noise from Grayscale Digital Images," *Electronics*, vol. 9, no. 12, 2020.
- [17] J. Chen, Y. Zhan dan H. Cao, "Adaptive Sequentially Weighted Median Filter for Image Highly Corrupted by Impulse Noise," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 158545-158556, 2019.
- [18] I. Setiawan, W. Dewanta, H. A. Nugroho dan H. Supriyono, "Pengolah Citra Dengan Metode Thresholding Dengan Matlab R2014A," *Jurnal Media Infotama*, vol. 15, no. 2, pp. 65-70, 2019.
- [19] A. Desiani, D. A. Zayanti, R. Primartha, F. Efriliyanti dan N. A. C. Andriani, "Variasi Thresholding untuk Segmentasi Pembuluh Darah Citra Retina," (*Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 255-262, 2021.