

ANALISIS CONTRAST LIMITED ADAPTIVE HISTOGRAM EQUALIZATION (CLAHE) DAN REGION GROWING DALAM DETEKSI GEJALA KANKER PAYUDARA PADA CITRA MAMMOGRAM

Freyssineta Kanditami Pertiwi¹, Deni Saepudin², Achmad Rizal³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Kanker payudara merupakan penyakit yang banyak di derita oleh wanita. Kanker tersebut mengalami pertumbuhan secara tidak terkontrol pada jaringan payudara. Mammografi merupakan salah satu cara pemeriksaan payudara dengan menggunakan sinar x-ray dosis rendah yang dapat mendeteksi gejala kanker payudara sedini mungkin yang hasilnya berbentuk citra, disebut mammogram. Terkadang terdapat beberapa mammogram yang berwarna gelap sehingga sulit untuk dilakukan diagnosis, untuk itu dibutuhkan teknik perbaikan kualitas citra yang dapat memunculkan bagian-bagian yang tidak terlihat. Teknik yang biasa digunakan adalah Histogram Equalization (HE). Namun terdapat beberapa bagian yang masih gelap karena HE meningkatkan kontras pada citra secara global. Adaptive Histogram Equalization (AHE) merupakan teknik yang dapat mengatasi kekurang HE dengan melakukan peningkatan kontras pada area lokal. Namun peningkatan yang diharapkan terjadi secara berlebihan. Dengan menggunakan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), peningkatan yang berlebihan pada AHE dapat diatasi dengan pemberian nilai batas pada histogram sehingga kontras meningkat namun tidak berlebihan walaupun bekerja pada area lokal. Pada penelitian ini, sistem identifikasi tumor secara umum didesain melalui tahapan image enhancement dengan CLAHE, ekstraksi ciri, klasifikasi dan segmentasi tumor dengan Region Growing. Dalam sistem ini CLAHE mampu meningkatkan akurasi klasifikasi hingga 100%. Pengujian pada Region Growing dilakukan dengan penilaian terhadap hasil ROI oleh seorang ahli medis.

Kata Kunci : Kanker payudara, Mammogram, CLAHE, Region Growing.

Abstract

Breast cancer is a disease that many suffered by women. Those cancer grows uncontrolled in breast tissue. Mammography is one way of breast examination using a beam of low-dose x-ray that can detect symptoms of breast cancer as early as possible which results in the form of image, called mammogram. Sometimes there are some dark mammograms that are difficult to diagnosed, it is necessary to improve image quality using image enhancement technique which can raise the hidden features. A technique that often used for this case is Histogram Equalization (HE). However, there are some parts that still dark because HE enhances the global contrast of image. Adaptive Histogram Equalization (AHE) is a technique that able to overcome the problem of HE by increasing contrast in local area. But the expectation of increasing is happen excessively. By using Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), the excessive increase in AHE can be overcome by giving a limit value in the histogram so that the contrast increases but not excessive evenly it works on local area. Generally, the system of breast cancer detection consists of four main parts, i.e. image enhancement, feature extraction, classification and tumor segmentation by Region Growing. In this system CLAHE can improve the accuration until 100%. Testing on Region Growing is performed with assessment of ROI results by a medical expert.

Keywords : Breast cancer, Mammogram, CLAHE, Region Growing.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker payudara merupakan penyakit mematikan nomor lima di Indonesia dimana sebagian besar penderitanya adalah wanita. Berdasarkan data Globocan, International Agency for Research on Cancer (IARC) 2002, kanker payudara menempati urutan pertama dari seluruh kanker dengan penemuan kasus baru 22,7 persen dan jumlah kematian 14 persen per tahun dari seluruh penyakit kanker [16]. Salah satu gejalanya yaitu munculnya tumor sekitar payudara dimana sel-sel payudara terjadi pembelahan berlebihan dan bahkan dapat menjalar ke jaringan tubuh lainnya.

Salah satu cara untuk mendeteksi gejala tersebut adalah dengan melakukan suatu pemeriksaan foto *x-ray* pada bagian sekitar payudara. Citra foto ini disebut juga dengan mammogram dimana dapat mengidentifikasi adanya kanker pada jaringan payudara bahkan sebelum adanya perubahan makro yang terjadi. Mammografi tidak dapat mengobati penyebaran kanker, namun setidaknya dapat mendeteksi gejala terjadinya kanker payudara sejak dini. Dalam tugas akhir ini gejala kanker payudara yang dideteksi dengan menyatakan normal atau tidaknya suatu mammogram kemudian menemukan bagian tumornya jika dinyatakan tidak normal.

Aplikasi identifikasi kanker payudara memang bukan yang pertama. Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai identifikasi tumor payudara pada citra mammogram dengan menggunakan teknik *intensity band-filtering* serta *unsharp-masking* [6]. Namun belum mampu mengatasi permasalahan pada citra yang gelap. Pada tugas akhir ini akan digunakan metode *image enhancement* yaitu *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE), dimana dapat meningkatkan kontras suatu citra secara lokal

sehingga memunculkan bagian – bagian yang tidak terlihat (*hidden feature*). Pada *Histogram Equalization* (HE) yang biasa digunakan untuk kasus yang sama, peningkatan kekontrasan dilakukan secara global. Hal ini menyebabkan kurang terfokus pada bagian detail sehingga peningkatan kontras menjadi kurang maksimal serta tidak mampu memunculkan bagian *hidden feature*. Dalam pendeteksian kanker payudara ini kemunculan dari *hidden feature* pada citra mammogram sangat bermanfaat karena dapat mendeteksi ketidaknormalan sedini mungkin. Konsep dari CLAHE adalah meningkatkan kontras citra dengan meningkatkan kontras relatif tiap piksel untuk regional lokal [2]. Hal itu membuat peningkatan kekontrasan terfokus pada setiap regional lokal sehingga kontras meningkat lebih tinggi. Peningkatan yang lebih tinggi membuat bagian *hidden feature* dapat muncul ke permukaan. Untuk mengatasi peningkatan yang berlebihan, maka diberikan nilai batas pada histogram. Dengan cara seperti itu dapat memberikan peningkatan kekontrasan yang lebih optimal untuk seluruh bagian.

Region Growing adalah teknik memisahkan suatu bagian citra yang dianggap *Region of Interest* (ROI) terhadap bagian lainnya dengan memilih suatu piksel sebagai titik awal kemudian dikembangkan terhadap piksel-piksel yang bertetangga. Teknik segmentasi ini digunakan untuk memisahkan antara tumor dengan background gambar ataupun noise pada citra [1].

Data set yang akan digunakan untuk keperluan tugas akhir ini merupakan citra *x-ray* mammogram digital yang didapat dari rumah sakit yang menyediakan pemeriksaan mammografi. Dalam penelitian Tugas Akhir ini, pembangunan sistem dibagi kedalam 4 modul proses, yaitu *image enhancement* dengan CLAHE, ekstraksi ciri citra, proses penemuan kelas-kelas citra menjadi abnormal atau normal menggunakan *Linear Discriminant Analysis* (LDA). Jika terdeteksi sebagai abnormal kemudian dicari bagian tumor dengan segmentasi *Region Growing*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka masalah yang akan dirumuskan diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh parameter CLAHE (*clip level* dan *region size*) pada tingkat kekontrasan citra mammogram?
2. Bagaimana pengaruh *thresholding region growing* dalam mengekstrak bagian tumor?
3. Berapa akurasi sebelum diterapkan CLAHE dan *region growing* dengan setelah diterapkan metode-metode tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Data penelitian berupa digital foto *x-ray* berformat (.jpeg) yang didapat dari Rumah Sakit Dharmais Jakarta.
2. Data telah dilabeli kedalam normal dan abnormal.
3. Identifikasi tidak memperhitungkan usia serta kondisi pasien, seperti: menstruasi, hamil, menyusui, dll.
4. Hasil akhir diklasifikasikan kedalam 2 kelas, yaitu: abnormal dan normal.
5. Sitem/aplikasi dibangun dalam software MATLAB R2009b.

1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini antara lain:

1. Dapat mengklasifikasi kanker menjadi abnormal atau normal, serta menemukan bagian tumor.
2. Menguji dan menganalisis perubahan-perubahan parameter CLAHE (*region size* dan *clip level*) terhadap perubahan citra serta parameter *region growing* (*thresholding*) pada besar ROI yang terpilih.
3. Menguji dan menganalisis perubahan parameter CLAHE terhadap akurasi

hasil klasifikasi deteksi kanker serta pengaruhnya terhadap segmentasi *Region Growing*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam pemecahan masalah yang ada pada tugas akhir ini dibagi menjadi 5 tahap:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan yaitu pengkajian materi-materi yang berguna dalam penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

- Metode CLAHE dengan membaca jurnal [6] yang merupakan riset dimana dapat meningkatkan akurasi dalam deteksi gejala kanker payudara, dan jurnal [2] mengenai penjelasan tentang metode CLAHE.
- Segmentasi dengan *region growing* yang dapat diterapkan untuk banyak studi kasus pada jurnal [1] dan internet.
- Melakukan wawancara dengan radiolog atau dokter mengenai gejala-gejala kanker payudara, cara pembacaan citra mammogram dan pencarian referensi melalui internet.

2. Perancangan dan Pemodelan Sistem

Dirancang suatu sistem yang dapat mendiagnosis citra mammogram dengan menggunakan metode CLAHE sebagai peningkatan kontras. Untuk mengekstrak bagian tumor digunakan teknik segmentasi dengan *region growing* serta untuk klasifikasi kelas berdasarkan ciri dengan menggunakan LDA.

3. Implementasi Sistem

Dilakukan pengumpulan dataset berupa citra mammogram yang terdapat pada rumah sakit. Implementasi sistem berupa penerapan metode CLAHE dalam meningkatkan kekontrasan citra. Setelah itu proses klasifikasi kelas dari ciri yang telah didapatkan. Kemudian dilakukan segmentasi citra untuk mengekstrak bagian tumor.

4. Pengujian Sistem dan Analisis

Untuk menguji dan menganalisis dilakukan perubahan parameter-parameter CLAHE yaitu *region size* dan *clip level* untuk menganalisis pengaruhnya terhadap perubahan kekontrasan citra, akurasi sistem serta ROI tumor. Pengujian pada *region growing* dilakukan dengan melakukan penilaian hasil segmentasi oleh radiolog.

5. Perumusan Kesimpulan

Di tahap ini akan dilakukan perumusan kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu pengolahan citra digital dan dasar-dasar pendeteksian kanker payudara dengan citra mammogram.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini menguraikan tentang proses perancangan tahap pemrosesan awal (*image enhancement*), proses pendeteksian kanker payudara, proses klasifikasi, dan segmentasi bagian tumor.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL SIMULASI

Berisi analisis terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan sistem dan simulasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari analisis yang dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Performansi klasifikasi sebelum menggunakan CLAHE sebesar 90% untuk proses *training* dan 80% untuk proses *testing*. Setelah menggunakan CLAHE performansi klasifikasi bisa mencapai 100% untuk proses *training* dan *testing* ketika *region size* bernilai 4 dan *clip factor* 0,5.
2. Semakin besar nilai *region size* maka hasil segmentasi pada *region growing* akan semakin buruk. Berdasarkan penilaian ahli ketika *region size* bernilai 8 dan 16 lebih dari 70% hasil segmentasi diberi nilai 1 yang berarti mengekstrak bagian bukan tumor.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan pada tugas akhir ini antara lain :

1. Pengembangan kelas pada sistem deteksi yang mencakup 3 kelas berdasarkan BIRADS, yaitu normal, jinak, dan ganas.
2. Pendeteksian dengan memperhitungkan usia dan kondisi pasien seperti menstruasi, hamil, menyusui atau perubahan bentuk payudara.
3. Membandingkan akurasi antara *Region Growing 4 connected* dengan *8 connected*.
4. Menggunakan metode *image enhancement* dan segmentasi lain yang dapat menghasilkan akurasi yang lebih baik.
5. Pemberian data latih yang lebih banyak sehingga bisa mengenali berbagai variasi jenis kanker dengan akurasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adams, R., Bischof, L., *Seeded Region Growing*, In Journal of Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, page 641-647, Volume 16, No 6, June 1994, IEEE.
- [2] Amburn, E.P., Austin, J.D., Chromartie, Robert, G., Geselowitz, A., Greer, T., Pizer, S.M., Romeny, B.T.H., Zimmerman, J.B., Zuiderveld, K., 1986, *Adaptive Histogram Equalization and Its Variation*, In Computer Vision Graphics and Image Processing, page 355-368, 1987.
- [3] Gonzalez, R.C., Woods, R.E. 2008, *Digital Image Processing*, New Jersey: Prentice Hall.
- [4] Guliato, D., Rangayyan, R.M. 2001, *Modeling and Analysis of Shape with Applications in Computer-Aided Diagnosis of Breast Cancer*, Morgan & Claypool Publishers.
- [5] Heckbert, P.S. 1994, *Graphics Gems IV*, United Kingdom: Academic Press, Inc.
- [6] Hemminger, B.M., Pisano, E.D., Muller M., K., DeLuca R., M., Braeuning Patricia, M., Johnston Eugene, R., Zong Shuquan, and Pizer, S.M., 1998, *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Image processing to Improve the Detection of Simulated Spiculations in Dense Mammograms*, In Journal of Digital Imaging, page 193-200, Volume 11, November 1998, New York: SpringerLink.
- [7] Kumar, M., Mehta, K.K., 2011, *A Texture based Tumor detection and automatic Segmentation using Seeded Region Growing Method*, Bhilai, India.
- [8] Kurniawati, A.R., Rizal, A., Usman, K., 2009, *Kombinasi Morphological Gradient Dan Transformasi Watershed Sebagai Metode Deteksi Kanker Payudara Berdasarkan Citra Mammogram*, Fakultas Teknik Elektro dan Telekomunikasi, Tugas Akhir tidak diterbitkan, Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [9] Munir, R. 2004, *Pengolahan Citra Digital*, Bandung: Informatika.
- [10] MIPA Groups, 2004, *Textural Feature*, Postgraduate Course in Medical Physics

- Medical Image Processing and Analysis Laboratory, Greece: University of Patras.
- [11] Reza, A.M., 2003, *Realization of the Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) for Real-Time Image Enhancement*, Journal of VLSI Signal Processing, page 35–44, Volume 38, 2004, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- [12] Saksono, H.T., Rizal, A., Usman, K., 2010, *Pendeteksian Kanker Paru–Paru Dengan Menggunakan Transformasi Wavelet Dan Metode Linear Discriminant Analysis*, Fakultas Teknik Elektro dan Telekomunikasi, Tugas akhir tidak diterbitkan, Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [13] Srinivasan, G.N., Shoba, G. 2008, *Statistical Texture Analysis*. Dalam Proceeding Of World Academy Of Science, Engineering And Technology Volume 36 (hlm. 1264-1269).
- [14] Xu, D.H., Kurani, A.S., Furst, J.D., Raicu D.S., *Run-Length Encoding For Volumetric Texture*, Chicago, USA.
- [15] Ali, Muhammad. Clausi, David. *Using The Canny Edge Detector for Feature Extraction and Enhancement of Remote Sensing Images*, 2001, Canada: IEEE.
- [16] Friedman, J.H., 1988, *Regularized Discriminant Analysis*, CA: Stanford University.
- [17] _____. *Apa Sebenarnya Perbedaan Tumor dan Kanker ?* (<http://doktersehat.com/2010/03/24/perbedaan-tumor-dan-kanker/> diakses 23Februari 2011).
- [18] _____. *Breast Calcification – Symptoms, Treatment, and Prevention* (<http://www.healthscout.com/ency/68/761/main.html> 23 Februari 2011).
- [19] _____. *Dicanangkan, Program Nasional Deteksi Kanker Rahim dan Payudara*. (<http://ramuansurgawi.wordpress.com/2008/06/02/dicanangkan-program-nasionai-deteksi-kanker-rahim-dan-payudara/> , diakses tanggal 3 Oktober 2010).
- [20] _____. *Mammograms*. (<http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Detection/mammograms> ,

diakses 12 Oktober 2010).

- [21] _____. *Mammography/DDSM/thumbnails*.
(<http://marathon.csee.usf.edu/Mammography/DDSM/thumbnails> ,diakses 29
November 2010).
- [22] _____. *Kanker Payudara, Pengobatan Kanker Payudara*
(<http://www.cancerhelps.com/kanker-payudara.htm> diakses 14 Februari 2011).
- [23] _____. <http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=mammo> diakses 14
Februari 2011.

