

Segmentasi Citra MRI Menggunakan Deteksi Tepi untuk Identifikasi Kanker Payudara

Ervina Farijki¹, Bambang Krismono Triwijoyo²

Jurusan Teknik Informatika

STMIK Bumigora

Mataram, NTB

Email: ana.farijki@gmail.com, bkrismono@stmikbumigora.ac.id

Abstrak— Salah satu jenis kanker yang mampu diidentifikasi dengan menggunakan teknologi *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) adalah kanker payudara. Kanker payudara masih merupakan penyebab utama dunia kematian. Oleh karena itu deteksi dini penyakit ini diperlukan. Dalam mengidentifikasi kanker payudara, dokter atau ahli radiologi menganalisis hasil gambar resonansi magnetik yang disimpan dalam format Komunikasi *Imaging Digital di Medicine* (DICOM). Dibutuhkan keterampilan dan pengalaman yang cukup untuk diagnosis yang tepat, dan akurat, sehingga perlu untuk membuat aplikasi pengolahan gambar digital dengan memanfaatkan proses segmentasi objek dan deteksi tepi untuk membantu dokter atau ahli radiologi dalam mengidentifikasi kanker payudara. Segmentasi citra MRI menggunakan deteksi tepi untuk identifikasi kanker payudara dengan menggunakan metode *grayscale* dengan mengubah format dalam gambar skala keabuan, kemudian dilanjutkan dengan *thresholding* menjadi citra biner dan selanjutnya proses deteksi tepi menggunakan Robert Operator. Dari 20 yang diuji gambar input untuk menghasilkan gambar dengan penampilan garis batas masing-masing daerah atau objek yang terlihat dan tidak ada ujungnya dipotong, dengan waktu komputasi rata-rata kurang dari satu menit.

Kata Kunci— *Segmentation; MRI; Edge Detection; Breast Cancer.*

I. PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah teknik pencitraan medis yang digunakan dalam radiologi untuk memvisualisasikan struktur internal secara rinci. Alat ini menghasilkan kontras yang baik sehingga berguna pada pencitraan otak, otot, jantung, dan kanker dibandingkan dengan teknik pencitraan medis yang lain seperti *Computed Tomography* (CT) atau sinar-X. [1]. Salah satu jenis kanker yang mampu diidentifikasi dengan menggunakan teknologi MRI ini adalah kanker payudara. Kanker payudara masih merupakan penyebab kematian utama dunia. Di Indonesia, kanker payudara adalah jenis kanker dengan penderita terbanyak setelah kanker serviks. Sebagian besar kasus kanker payudara terjadi pada wanita di atas 50 tahun. Kanker payudara tak hanya merupakan penyakit khusus kaum hawa, kanker payudara juga bisa menyerang kaum pria, walaupun persentasenya hanya satu persen dari semua kasus yang tercatat hingga kini. Penyakit yang cukup mematikan ini juga

menyerang kaum muda berusia belasan tahun. Oleh karena itu deteksi dini terhadap penyakit ini sangat dibutuhkan. [2]

Dalam mengidentifikasi kanker payudara, biasanya dokter atau radiologis menganalisa image hasil Resonansi Magnetik yang disimpan dalam format *Digital Imaging Communication In Medicine* (DICOM). Dibutuhkan keahlian dan pengalaman yang cukup agar diagnosa yang diberikan tepat dan akurat, sehingga penanganannya pun dapat dilakukan dengan bijak. Oleh karena demikian, penulis merasa perlu untuk membuat sebuah aplikasi pengolahan citra digital dengan memanfaatkan proses segmentasi dan deteksi tepi objek untuk membantu dokter atau radiologis dalam mengidentifikasi kanker payudara.

Segmentasi citra ditujukan untuk mendapatkan objek-objek yang terkandung didalam citra dan memisahkannya dari latar belakangnya, sedangkan deteksi tepi dilakukan untuk memperoleh tepi-tepi objek [3,4]. Dalam hal ini deteksi tepi dilakukan dengan menggunakan salah satu deteksi tepi orde pertama, yang bekerja dengan menggunakan turunan atau diferensial orde pertama yakni operator Roberts. Sebelumnya, penelitian untuk mengidentifikasi kanker payudara dari citra medis telah berhasil dilakukan oleh Nurhasanah dan Andi Ihwan [2] dengan memanfaatkan deteksi tepi turunan kedua yakni Laplacian Of Gaussian dengan menggunakan citra mamogram yang mampu memproses masing-masing citra dalam waktu kurang dari 1 detik. Penelitian yang sama juga pernah dilakukan oleh Dane Kurnia Putra dkk [5], dengan menggunakan metode Wavelet Haar, namun umumnya menggunakan citra medis hasil mamografi. Sedangkan penelitian untuk mengidentifikasi kanker payudara menggunakan citra medis hasil Magnetic Resonance masih jarang ditemukan, karena penelitian dengan memanfaatkan citra medis hasil MRI lebih banyak ditujukan untuk mengidentifikasi kanker otak pada manusia. Selain itu, dokter atau radiologis belum dapat mendiagnosa secara pasti keberadaan kanker payudara hanya berdasarkan hasil pemeriksaan MRI, diperlukan pemeriksaan klinis lebih lanjut untuk memastikan pasien positif atau negatif teridentifikasi kanker payudara. Oleh karena itu, penulis mencoba meneliti pemrosesan citra medis hasil MRI dengan menggunakan metode deteksi tepi ini untuk membantu dokter atau radiologis dalam mengidentifikasi kanker payudara.

Adapun aplikasi segmentasi citra MRI menggunakan metode deteksi tepi ini dibangun menggunakan Delphi XE5, diharapkan nantinya aplikasi ini dapat membantu kinerja tim medis khususnya dibagian radiologi.

A. Kanker Payu Dara

Kanker payudara (*Carcinoma mammae*) dalam bahasa inggrisnya disebut breast cancer merupakan kanker pada jaringan payudara. Kanker ini paling umum menyerang wanita, walaupun laki-laki juga punya potensi terkena akan tetapi kemungkinan sangat kecil dengan perbandingan 1 diantara 1000. Kanker ini terjadi karena pada kondisi dimana sel telah kehilangan pengendalian dan mekanisme normalnya, sehingga mengalami pertumbuhan yang tidak normal, cepat dan tidak terkendali, atau kanker payudara sering didefinisikan sebagai suatu penyakit neoplasma yang ganas yang berasal dari parenchyma. Penyakit ini diklasifikasikan oleh World Health Organization (WHO) dimasukkan ke dalam International Classification of Diseases (ICD) dengan urutan ke 17.

B. Digital Imaging Communication In Medicine (DICOM)

Pengertian DICOM (Digital Imaging dan Communications in Medicine) adalah standar penanganan untuk menyimpan, mencetak, dan mengirimkan informasi dalam pencitraan medis. Pencitraan medis ini dapat berupa hasil rekam medis dari peralatan medis seperti: Rontgen / Sinar X, CT-Scan (Computed Tomography), USG (*Ultra Sono Grapy*), juga pencatatan sinyal, grafik dan data dari peralatan di ruang ICU (Intensif Care Unit), serta data-data pasien dalam satu file. Dan ini termasuk definisi format file dan jaringan protokol komunikasi. Protokol komunikasi merupakan protokol aplikasi yang menggunakan TCP / IP untuk berkomunikasi antara sistem. File DICOM dapat dipertukarkan antara dua entitas yang mampu menerima data gambar dan pasien dalam format.



Gambar 1. Citra Mamografi

Pemegang hak cipta untuk standar ini adalah The National Electrical Manufacturers Association (NEMA). Dan DICOM sendiri dikembangkan oleh Komite Standar DICOM dengan anggota yang sebagian juga anggota NEMA. DICOM memungkinkan integrasi scanner, server, workstation, printer dan perangkat keras jaringan dari beberapa produsen menjadi sebuah gambar yang dikenal dengan format PACS (Picture Archiving and Communication Systems). Saat ini DICOM telah diadopsi secara luas oleh rumah sakit dan membuat

terobosan dalam aplikasi yang lebih kecil, seperti penggunaan oleh dokter gigi, dan kantor praktek dokter.

Untuk pada monitor, proyektor, dan printer terdapat teknik penggambaran citra DICOM secara visual yang disebut DICOM Simulation. Dan gambar yang dihasilkan berupa gambar dengan 16 gradasi warna grayscale yang akurat, sehingga para medis dapat memberi diagnosa berdasarkan perbedaan warna gambar yang terlihat. Namun tidak semua proyektor dapat menampilkan gambar DICOM secara benar dan sesuai dengan standar DICOM. Jika terjadi kesalahan dalam menampilkan warna, maka akan berakibat hasil diagnosa yang salah dari tenaga medis, sehingga dapat membahayakan keselamatan pasien dikarenakan penanganan medis yang salah. Untuk itu dibutuhkan proyektor untuk diagnosa kesehatan yang mempunyai fitur DICOM Simulation agar dapat menampilkan file-file DICOM, sehingga gambar yang dihasilkan mampu menghasilkan warna yang benar dan sesuai dengan standar DICOM.[6].

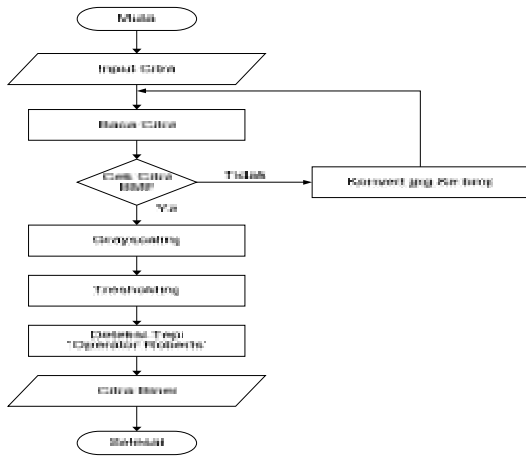
C. Deteksi Tepi

Deteksi tepi berfungsi untuk memperoleh tepi objek. Deteksi tepi memanfaatkan perubahan nilai intensitas yang drastis pada batas dua area. Definisi tepi di sini adalah "himpunan piksel yang terhubung yang terletak pada batas dua area" [7]. Perlu diketahui, tepi sesungguhnya mengandung informasi yang sangat penting. Informasi yang diperoleh dapat berupa bentuk maupun ukuran objek. Umumnya, deteksi tepi menggunakan dua macam detektor, yaitu detektor baris (Hy) dan detektor kolom (Hx). Beberapa contoh yang tergolong jenis ini adalah operator Roberts, Prewitt, Sobel, dan Frei-Chen.

Deteksi tepi dapat dibagi menjadi dua golongan. Golongan pertama disebut deteksi tepi orde pertama, yang bekerja dengan menggunakan turunan atau diferensial orde pertama. Termasuk kelompok ini adalah operator Roberts, Prewitt, dan Sobel. Golongan kedua dinamakan deteksi tepi orde kedua, yang menggunakan turunan orde kedua. Contoh yang termasuk kelompok ini adalah Laplacian of Gaussian (LoG). [8].

II. METODE PENELITIAN

Segmentasi citra MRI menggunakan deteksi tepi untuk identifikasi kanker payudara ini menggunakan tahapan metode sebagaimana tampak pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Tahapan metode segmentasi

A. Algoritma Grayscale

Berikut algoritma untuk proses grayscale mengambil nilai rata-rata dari citra color sbb:

$$\text{Rata-rata} = (\text{Red} + \text{Green} + \text{Blue}) / 3 \quad (1)$$

B. Algoritma Proses Tresholding

Tresholding digunakan untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Dengan menggunakan tresholding maka derajat keabuan bisa kita ubah nilainya secara dinamis, untuk bisa menentukan citra yang kita perlukan, dalam penerapan algoritmanya penulis menggunakan trackbar sebagai penentu derajat keabuannya.

Rumus dasar :

$$\text{Grayscale} = \text{b.int}(w/a) / \text{Grayscale} = \text{b.int}(256/a) \quad (2)$$

C. Algoritma Binerisasi

Untuk mengkonversi citra RGB ke Biner, citra tersebut terlebih dahulu telah dikonversi ke bentuk grayscale, dan pada pembahasan ini, akan langsung dibuat suatu algoritma untuk mengkonversi citra RGB ke citra Biner yang dimana didalamnya sudah digabungkan juga dengan perintah untuk mengkonversi citra ke bentuk Grayscale terlebih dahulu.

Rumus :

$$\begin{aligned} \text{Jika Grayscale} < 255 \text{ maka Grayscale} &= 0, \\ \text{Jika tidak maka Grayscale} &= 255 \end{aligned} \quad (3)$$

D. Algoritma Deteksi Tepi Robert

Metode Robert adalah nama lain dari teknik differensial yang dikembangkan, yaitu differensial pada arah horizontal dan arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan differensial. Adapun bentuk operator Roberts adalah, jika f adalah citra yang akan dikenai operator Roberts. Maka, nilai operator Roberts pada (y, x) didefinisikan sebagai :

$$r(y,x) = ((z_{1-1,z_4})^2 + (z_{3-z_2})^2) \quad (4)$$

Dalam hal ini,

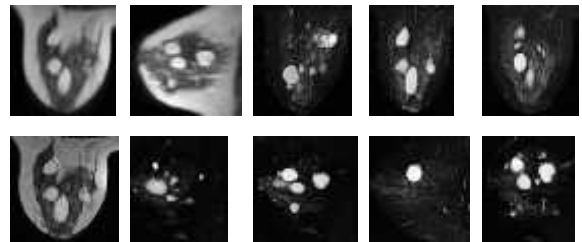
$$\begin{aligned} z_1 &= f(y, x), z_2 = f(y, x+1), z_3 = f(y+1, x), \\ \text{dan } z_4 &= f(y+1, x+1). \end{aligned} \quad (5)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengubah citra dalam derajat keabuan (grayscale) dilakukan dengan cara memilih tombol "Convert Ke Grayscale". Proses grayscale dengan menggunakan salah satu citra ujicoba ini membutuhkan waktu sebanyak 45 mili seconds (ms). Proses pengambangan (tresholding) ini nilai ambang yang digunakan adalah $T=145$. Dalam proses binerisasi ini, terlihat antara obyek sel kanker dengan latar belakangnya langsung terpisahkan dengan sendirinya. Walaupun sebelumnya telah dibahas tentang proses tresholding yang menghasilkan citra biner, proses binerisasi memiliki algoritma proses yang sedikit berbeda dengan algoritma proses tresholding sehingga hasil pengolahannya pun berbeda pula. Proses selanjutnya yakni proses deteksi tepi dengan operator Robert yang dilakukan menggunakan citra hasil tresholding atau binerisasi.

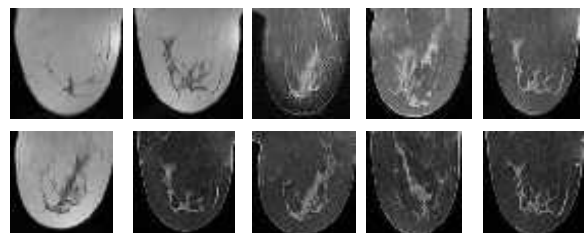
A. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan meng-input-kan file citra hasil MRI kedalam program yang telah dibuat. Ini dilakukan terhadap proses pre-processing dan proses deteksi tepi. Pengujian dilakukan berdasarkan kualitas edge yang dihasilkan dan diuji berdasarkan waktu yang diperlukan dalam proses tersebut (timing run). Adapun citra yang di-input-kan terbagi menjadi 2 (dua), yakni 10 citra abnormal dan 10 citra normal. Untuk citra abnormal terdiri dari (Gambar 8) sbb:



Gambar 3. Citra Input Upnormal

Sedangkan untuk citra normal sbb:

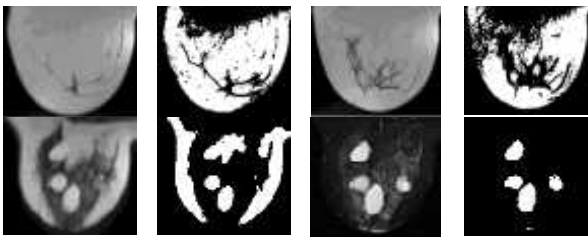


Gambar 4. Citra Input Normal

B. Pengujian Tresholding

Dalam penelitian ini nilai threshold yang digunakan untuk keseluruhan citra uji adalah $T=145$. Penentuan nilai ambang ini didasari oleh hasil ujicoba yang dilakukan dengan beberapa citra payudara normal dan abnormal, yang mana jika nilai yang diberikan <145 maka obyek latar belakang akan terlihat banyak, sedangkan jika nilai ambang >145 maka sebagian

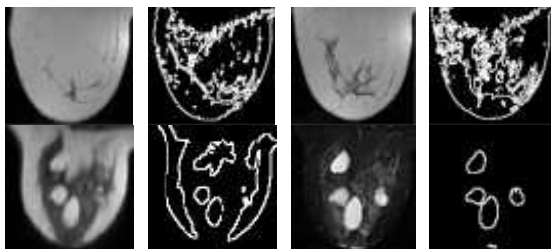
informasi dari gambar akan terhapus. Oleh karena itu penentuan nilai ambang harus tepat dan sesuai. Adapun hasil pengujian *thresholding* terhadap beberapa citra normal dan abnormal dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 5. Citra Hasil Thresholding

C. Pengujian Deteksi Tepi

Proses deteksi tepi dengan menggunakan operator Robert dari ke- 20 sampel citra ujicoba yang terdiri dari 10 citra abnormal dan 10 citra normal menghasilkan citra dengan penampakan garis batas tiap-tiap daerah atau obyek yang terlihat jelas dan tidak terdapat tepi yang terputus. Adapun hasil pengujian deteksi tepi terhadap beberapa citra hasil preprocessing dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 6. Citra Hasil Deteksi Tepi

Hasil deteksi tepi tampak pada citra diatas, terlihat bahwa bagian-bagian yang intensitasnya cukup berbeda akan terbentuk tepi sehingga akan jelas terbedakan bagian-bagian payudara dari citra tersebut. Bagian abnormal akan terlihat jelas setelah dilakukan deteksi tepi.

D. Pengujian Konversi Ke Nilai Biner

Proses Konversi ke bentuk nilai biner dilakukan setelah proses deteksi tepi dengan menggunakan operator Robert. Dari hasil pengujian terlihat hasil biner sesuai dengan hasil deteksi tepi, dan nilai biner dari tepi dan obyek citra ditandai dengan angka 1 untuk setiap tepi obyek dan angka 0 untuk obyek selain tepi. Hal ini sangat membantu, terutama dalam mengidentifikasi tepi citra abnormal yang dicurigai sebagai cancer. Hasil pengujian konversi ke nilai biner untuk salah satu citra normal dan abnormal ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 7. Citra hasil binerisasi

Pengujian yang dilakukan berdasarkan kualitas garis tepi (edge) yang dihasilkan dan waktu yang diperlukan dalam proses tersebut (timing run). Proses deteksi tepi dengan menggunakan operator Robert dari ke- 20 sampel citra ujicoba yang terdiri dari 10 citra abnormal dan 10 citra normal menghasilkan citra dengan penampakan garis batas tiap-tiap daerah atau obyek yang terlihat jelas dan tidak terdapat tepi yang terputus. Penentuan nilai ambang harus tepat dan sesuai, karena dari hasil ujicoba yang dilakukan dengan beberapa citra payudara normal dan abnormal, yang mana jika nilai yang diberikan <145 maka obyek latar belakang akan terlihat banyak, sedangkan jika nilai ambang >145 maka sebagian informasi dari gambar akan terhapus. Proses konversi citra hasil deteksi tepi dengan operator Robert ke dalam bentuk nilai biner menghasilkan nilai biner sesuai dengan hasil deteksi tepi, dan nilai biner dari tepi dan obyek citra ditandai dengan angka 1 untuk setiap tepi obyek dan angka 0 untuk obyek selain tepi. Hal ini sangat membantu, terutama dalam mengidentifikasi tepi citra abnormal yang dicurigai sebagai cancer.

E. Perhitungan Waktu

Selain menguji deteksi tepi apakah sudah sesuai dengan algoritma yang telah dibuat, juga dilakukan perhitungan waktu yang dibutuhkan. Mulai dari pre-processing , deteksi tepi, hingga proses konversi ke nilai biner. Perhitungan waktu ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses deteksi tepi dengan menggunakan operator Robert ini efektif untuk dilakukan. Dari hasil pengujian 10 (sepuluh) citra abnormal dan 10 (sepuluh) citra normal dapat dianalisa bahwa lamanya waktu untuk proses grayscaleing, tresholding, deteksi tepi, dan konversi citra ke nilai biner dipengaruhi oleh besar-kecilnya ukuran citra. Semakin kecil ukuran citra, semakin cepat pula proses komputasi pengolahan citra tersebut. Dan jika dijumlahkan rata-rata proses pengolahan citra untuk 1 (satu) citra uji membutuhkan waktu kurang dari 1 (satu) menit, sebagai contoh jika dijumlahkan untuk keseluruhan proses citra abnormal 1 hanya membutuhkan waktu proses 385 mili detik atau sekitar 6,42 detik.

IV. Kesimpulan

Dari hasil Pengujian yang dilakukan berdasarkan kualitas garis tepi (edge) yang dihasilkan dan waktu yang diperlukan dalam proses tersebut (timing run). Didapatkan hasil pertama proses deteksi tepi dengan menggunakan operator Robert menghasilkan citra dengan penampakan garis batas tiap-tiap daerah atau obyek yang terlihat jelas dan tidak terdapat tepi yang terputus. Kedua penentuan nilai ambang harus tepat dan sesuai untuk mendapatkan citra dengan informasi obyek latar belakang yang lebih banyak. Ketiga proses konversi citra hasil deteksi tepi dengan operator Robert ke dalam bentuk nilai biner menghasilkan nilai biner sesuai dengan hasil deteksi tepi di dalam mengidentifikasi tepi citra abnormal yang dicurigai sebagai cancer. Keempat waktu untuk proses grayscaleing, tresholding, deteksi tepi, dan konversi citra ke nilai biner dipengaruhi oleh besar-kecilnya ukuran citra. Kelima Rata-rata proses pengolahan citra untuk 1 (satu) citra

uji membutuhkan waktu kurang dari 1 (satu) menit. Penelitian ini hanya menggunakan satu metode deteksi tepi, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, maka diperlukan pengujian deteksi tepi dengan menggunakan metode deteksi tepi yang lain, serta menggunakan citra MRI color sebagai citra *input*.

Referensi

- [1] Kadir, Abdul, and Adhi Susanto [2013], Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra, 1st.edition, CV.ANDI OFFSET., Yogyakarta.
- [2] Nurhasanah and Ihwan, Andi [2013]. Deteksi Tepi Citra Kanker Payudara dengan Menggunakan Laplacian of Gaussian (LOG). Proceedings Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- [3] Gonzalez, Rafael, Woods, Richard E [2007]. Digital Image Processing, Third Edition. Pearson.
- [4] Nurhasanah [2011]. Segmentasi Jaringan Otak Putih, Jaringan Otak Abu-Abu dan cairan Otak dari Citra MRI Menggunakan Teknik K-Means Clustering. Jurnal Aplikasi Fisika Vol.7, No.2. FMIPA Universitas Tanjungpura.
- [5] K.P. Dane, Santoso I, Z Ajulian Ajub [2011]. Identifikasi Keberadaan Kanker Pada Citra Mammografi Menggunakan Metode Wavelet Haar. Makalah Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro konsentrasi Elektronika dan Telekomunikasi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- [6] Abramoff, Michael D, Magalhaes paula J, Ram Sunanda J.[2004] Image Processing with ImageJ. Phoyonic Solution for Biotechnology and Medicine Int. A Lourin Publication.
- [7] Kadir, Abdul [2013], Dasar Pengolahan Citra dengan DELPHI, 1st.edition, CV.ANDI OFFSET., Yogyakarta.
- [8] Shrivakshan. G.T. C, A. Chandraseka. [2012] Comparison of various Edge Detection Techniques used in Image Processing, Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue. ISSN (Online): 1694-0814.