

SEGMENTASI GAMBAR ULTRASOUND MENGGUNAKAN METODE FUZZY CONNECTEDNESS

Ryno Ade Permana

S1 Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945
 Jl.Semolowaru 45 Surabaya, Telp/Fax (031) 5921516
rynoadepermana@gmail.com

Abstract

Ultrasound leads keobjek mostly about voice signals that can detect a human fetus in the belly. many researchers use it as a means of detection of a fetal organ development to assess in terms of physical to see a large fetus to memprediksi a gestational age, sex, health of the fetus, the fetus is deformed or not.

In this paper the method used to create an image extraction to detect a line of curvature by using the local phase and asymmetry feature to combine the basic shape edge map as forming the basis of the margins for the object complicated function to fill the margins to edge map and regularitation as a form of curvature intact.

Keywords: Ultrasound Image, Fuzzy Connectedness

Abstrak

Ultrasound sebagian besar mengarah keobjek tentang sinyal suara yang dapat mendeteksi janin diperut manusia. banyak peneliti menggunakannya sebagai alat pendeteksi tentang berkembangnya suatu organ janin untuk menilai dari segi fisik untuk melihat besar janin untuk memprediksi suatu usia kehamilan, jenis kelamin, kesehatan janin, cacat atau tidaknya janin.

Dalam makalah ini metode yang digunakan untuk membuat suatu gambar ekstraksi untuk mendeteksi suatu garis kelengkungan dengan menggunakan local phase dan asymmetry feature untuk menggabungkan bentuk dasar edge map sebagai pembentukan dasar garis tepi untuk object complicated berfungsi untuk mengisi garis tepi untuk edge map dan regularitation sebagai bentuk kelengkungan utuh.

Kata Kunci : Gambar Ultrasound, Fuzzy Connectedness

1. Pendahuluan

Pada evaluasi segmentasi USG ini terdapat metode yang sangat kompetitif untuk digunakan. Metode segmentasi citra ini dapat menangani ketidakjelasan terhadap gambar USG agar mudah untuk diterapkan. Untuk lebih mudah dalam mengerjakan metode ini, ada tahapan yang harus dilaksanakan agar perpisahan antara gambar USG dengan background tidak saling menyatu. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy Connectedness* (keterhubungan kabur) digunakan untuk menyatukan gambar – gambar yang hilang

disebabkan adanya noise – noise yang hampir sama dengan background gambar.

Segmentasi ini menunjukkan bahwa local phase dan asymmetry feature, berasal dari sinyal monogenik, mengekstrak informasi dari gambar USG. Metode ini memberikan ulasan tentang bagaimana proses dari ekstraksi gambar USG berdasarkan local phase memiliki asimetri untuk membentuk edge map menentukan fungsi keterhubungan kabur untuk mendefinisikan algoritma segmentasi dan menggabungkan bentuk berdasarkan langkah object complicated dan regularitation menjadikan objek yang tersegmentasi dan menghasilkan suatu hasil diameter pada garis tepi.

2. Deskripsi Sistem

Berikut adalah diagram konteks secara garis besar



Gambar 1 Gambar 2 Gambar 3

Gambar 2.1. Tahap ekstraksi

Metode Fuzzy Connectedness merupakan metode yang membuat suatu gambar yang masih terputus Gambar 2, oleh noise-noise akan dihubungkan menjadi suatu lingkaran Gambar 3.

2.1. Preprocessing

Semakin besar ukuran citra maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk memproses citra tersebut. Oleh karena itu dalam tahap ini akan dilakukan pengecilan ukuran yang diharapkan dapat menekan waktu yang dibutuhkan untuk memproses citra tersebut. Proses pengecilan ini memanfaatkan toolbox yang ada pada matlab yaitu fungsi *imresize*.

2.2. Ekstraksi

2.2.1. Local Phase

Sinyal monogenik menurut (Felsberg dan Sommer , 2001). $Im(x,y)$ dari suatu gambar $I(x,y)$ sinyal general analitik. Dari sinyal monogenik, phase lokal, energi lokal, yang dapat diperkirakan adalah orientasi lokal. Dalam domain spasial, Kernel of Riesz didefinisikan sebagai berikut:

$$h_1(x,y) = \frac{x}{2\pi(x^2+y^2)^{3/2}}$$

dan

$$h_2(x,y) = \frac{y}{2\pi(x^2+y^2)^{3/2}}$$

Operasi Convulasi sebagai berikut :

$$I_b(x,y) = I(x,y) \otimes b(x,y)$$

Local phase (x,y) :

$$\varphi(x,y) = \arctan \left(\frac{I_b(x,y)}{\sqrt{(h_1(x,y) \otimes I_b(x,y))^2 + (h_2(x,y) \otimes I_b(x,y))^2}} \right)$$

Didalam domain frekuensi dinyatakan sebagai masing-masing pasangan

quadrature (H1, H2) untuk mengubah transformasi Riesz. Dalam pelaksanaannya membutuhkan sepasang bandpass filter quadrature untuk mengekstrak sifat lokal dari suatu gambar (amplitudo, phase, dan orientatation). Bandpass filter yang dipilih adalah filter turunan Gaussian didefinisikan dalam domain sebagai frekuensi. Filter ini secara nyata dipilih untuk memberikan gambar visual yang lebih baik dari filter bandpass lainnya. Informasi struktural yang terkandung dalam tahap lokal dimana amplitudo lokal ini merupakan energi yang tergantung pada nilai intensitasnya.

2.2.2. Feature asymmetry

Pada skala phase local dapat mendeteksi fitur langkah tepi dimana fase local kongruensi mempunyai arti penting didalam fitur tersebut. Maka langkah tepi positif mempunyai nilai fase 0° dan tepi negative mempunyai nilai fase 180° . Untuk mendeteksinya menggunakan fitur asimetri FA yang didefinisikan sebagai berikut :

$$FA(x,y) = \frac{1}{N} * \text{Nilai}$$

Dimana nilai adalah :

$$\text{nilai} = \text{nilai} + \frac{\text{selisih}}{\sqrt{\text{even}(x,y)_s^2 + \text{odd}(x,y)_s^2 + \varepsilon}}$$

Dimana $(x) = lb(x)$, $odd(x) = (h1(x) \otimes lb(x), h2(x) \otimes lb(x))$. nilai negative dirubah menjadi nol, s mewakili skala, N adalah jumlah, ε adalah konstanta yang menghindari pembagian dengan nol (biasanya $\varepsilon = 0,01$), dan Ts adalah orientasi ambang independen yang mengontrol respon (Kovesi, 1999; Mulet Parada dan Noble, 2000), Ts dapat memperkirakan respon energi melalui sifat statistik atau mendekati dengan mode statistik (Mulet Parada dan Noble , 2000).

Nilai-nilai afinitas digunakan untuk mendefinisikan hubungan global, yang disebut keterhubungan kabur, dimana kekuatan keterhubungan kabur antara dua piksel dihitung yang terbesar dari kekuatan dari semua jalur. Setiap jalur sesuai dengan urutan piksel yang berdekatan dan memiliki nilai kekuatan yang sesuai, yang merupakan afinitas terkecil dari setiap pasangan piksel berturut-turut sepanjang jalur (link

terlemah). Keterhubungan fuzzy mutlak direpresentasikan sebagai peta konektivitas, dimana objek yang diperoleh dengan thresholding.

2.2.3. Feature-based fuzzy connectedness

Meskipun beberapa variasi metode keterhubungan kabur ada banyak (misalnya Iteratif relatif Fuzzy Connectedness IRFC, relatif Fuzzy Connectedness RFC), dalam makalah ini menggunakan salah satu formulasi asli FC, yaitu Absolute Fuzzy Keterhubungan (AFC), untuk mempelajari bagaimana diformulasikan khusus untuk citra USG. Fuzzy Keterhubungan (Udupa dan Saha, 2003; Udupa dan Samarasekera, 1996) didasarkan pada hubungan kabur global yang memberikan kekuatan keterhubungan kabur untuk setiap pasangan piksel gambar untuk menentukan objek melalui pemrograman dinamis. Langkah dari pendekatan wilayah ini bergantung pada definisi kabur hubungan μ_k lokal, disebut afinitas atau membentuk ikatan yang mendefinisikan "menggantung kebersamaan" antara dua pixels. Jika dua piksel c dan d yang berdekatan, afinitas tergantung pada seberapa dekat wilayah ini dan seberapa dekat pula nilai-nilai intensitas di c dan d adalah dari nilai intensitas yang diharapkan dari objek yang menarik. Afinitas 0 adalah untuk piksel non berdekatan. Absolute Keterhubungan fuzzy direpresentasikan sebagai peta konektivitas, di mana objek yang menarik diperoleh dengan thresholding gambar di T_{FC} .

$$\mu_{\alpha}(c,d) = \begin{cases} 1, & \text{if } c=d \text{ or } ||c-d||=1, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Metode yang menggabungkan informasi fase lokal ke komponen fitur objek berdasarkan penggalian informasi struktural membuat gambar kontras dan fitur asimetri antara piksel c dan d bisa menipis.

komponen homogenitas sebagai berikut :

$$\mu_{\psi_2}(c,d) = 1 - E(c,d) = g_3(E(c,d))$$

Intensitas Local Phase sebagai berikut :

$$\mu_{\phi_2}(c,d) = e^{-\frac{\max(|\varphi(c)-m_0|, |\varphi(d)-m_0|)^2}{2\sigma_0^2}} = g_4(\varphi(c), \varphi(d))$$

Salah satu bentuk umum yang bias digunakan :

$$\mu_k(c,d) = \mu_{\alpha}(c,d)[\omega_1 g_1(I(c), I(d)) + \omega_2 g_2(I(c), I(d))]$$

Pendekatan yang diusulkan :

$$\mu_k^*(c,d) = \mu_{\alpha}(c,d)[\omega_1 g_3(E(c,d)) + \omega_2 g_4(\varphi(c), \varphi(d))]$$

2.2.4. Object completion

Objek selesai dilakukan dalam tiga langkah : ekstraksi convex hull batas, deteksi objek, dan objek selesai. Pertama, convex hull dari hasil segmentasi dihitung dan batasnya diekstraksi. Objek yang tersegmentasi oleh convex hull yang disusun beberapa komponen akan menyatu. Penyelesaian diilustrasikan pada tiga celah untuk menggambarkan kasus umum. Dalam aplikasi ini, semua objek memiliki setidaknya satu celah untuk menyelesaikan.

Untuk setiap elemen batas dalam convex hull bentuk deskripsi C-Scale (Rueda et al., 2008) digunakan untuk mendefinisikan garis singgung pada setiap titik dalam kurva. Garis singgung yang dihitung oleh convex hull akan mengarah pada bagian dalam objek. Kemudian, persimpangan masing-masing biner normal dan untuk objek yang tersegmentasi (dihasilkan oleh keterhubungan kabur langkah fitur) diambil batasan elemen yang terdekat dari convex hull. Luasnya kemudian dihitung dengan mengukur panjang objek yang terhubung, sebelumnya harus diekstrak untuk mendapatkan setiap elemen batas convex hull. Celah (s) adalah mencari daerah (s) untuk terdeteksi bagian luas convex hull. Langkah terakhir mengisi celah (s) objek yang tersegmentasi. Setiap celah normal untuk masing-masing sisi yang terdeteksi sebagai ketentuan D. Sebuah polygon yang dibangun untuk menghubungkan setiap sisi lubang pada tingkatan convex hull dan objek tersegmentasi dari sisi lain. Objek dikoreksi ulang untuk memperoleh biner normal antara polygon dan objek yang tersegmentasi.

2.2.6. Regularisation

Batas objek yang dihasilkan menggunakan garis kelengkungan untuk menjadikan suatu kesatuan membentuk garis simetris agar mendapatkan suatu diameter dari gambar yang telah diekstrak dengan menggunakan region props.

2.3. KERANGKA BERFIKIR

Metode yang digunakan untuk gambar usg :

Dari konsep kerangka berpikir diatas maka bisa dijabarkan dengan langkah – langkah sebagai berikut ini :

1. Langkah pertama mengekstraksi gambar menggunakan fase local dimana fase local memiliki asimetri untuk menentukan fungsi keterhubungan kabur untuk mengekstrak sifat lokal dari suatu gambar.
2. Langkah kedua melakukan penipisan terhadap gambar, fase local mempunyai arti penting dalam fitur tersebut dikarenakan dalam hal penipisan gambar langkah tepi.
3. Setelah melakukan fase local dan penipisan fitur asymmetry maka menjadi sebuah gambar kabur.
4. Langkah selanjutnya memberikan kekuatan keterhubungan kabur untuk setiap pasangan piksel gambar untuk menentukan objek, agar menghasilkan suatu piksel-piksel dan menggabungkan suatu objek (berkesinambungan) antara gambar yang hilang diakibatkan noise-noise.
5. Didalam fitur keterhubungan kabur terdapat C-scale untuk membentuk kelengkungan sebagai himpunan titik-titik yang terhubung pada jarak batas dari garis dan menghubungkan dua titik.
6. Selanjutnya adalah menghitung batasnya ekstraksi agar beberapa celah yang tersegmentasi akan menyatu.
7. Langkah terakhir mengisi celah objek yang tersegmentasi agar mengeluarkan garis kelengkungan pada setiap titik.

2.4. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan garis tepi dikarenakan oleh noise-noise citra agar membentuk garis kelengkungan dan menghubungkan gap-gap citra untuk mengetahui diameter pada citra tersebut.

2.5. Simpulan

Dari beberapa hasil percobaan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya terdapat kesimpulan yang dapat diambil antara lain :

1. Sistem ini berguna untuk mengetahui hasil diameter dan lebar jaringan pada gambar.
2. Sistem ini digunakan untuk ekstraksi gambar melalui beberapa metode.

3. Penggunaan garis tepi menjadikan faktor utama dalam percobaan ini.

5.2. Saran

Sistem ini masih banyak kekurangan, diharapkan adanya perbaikan penelitian yang baik lagi. Oleh karena itu disarankan

1. Adanya perbaikan agar dapat memperoleh hasil yang lebih maksimal.
2. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan tujuan yang lebih luas oleh pengguna..

DAFTAR PUSTAKA

- Fajar Astuti Hermawati. 2013. Pengantar MATLAB. Di dalam Pengolahan Citra Digital (Ed.1), Yogyakarta: ANDI. 195
- Fajar Astuti Hermawati. 2015. materi mata kuliah Pengenalan Pola & Computer Vision.
- Gunaidi Abdia Away. 2014. The Shortcut of MATLAB Programming. Bandung: Informatika.
- Erick Paulus, Yessica nataliani. 2007. Cepat Mahir GUI Matlab (ed.1), Yogyakarta: ANDI.
- Sylvia Rueda, Caroline L. Knight, Aris T.Papageorghiou, J. Alison Noble
“Feature-basd fuzzy connectedness segmentation of ultrasound images with an object completion step”
MEDICAL IMAGE ANALISIS, JULY 2015
- JAYARAM K. UDUPA AND SUPUN SAMARASEKERA.1996. Fuzzy Connectedness and Object Definition: Theory, Algorithms, and Applications in Image Segmentation. GRAPHICAL MODELS AND IMAGE PROCESSING. Vol. 58. No. 3 : 246–261
- JAYARAM K. UDUPA.2003. Fuzzy Connectedness and Image Segmentation.Fuzzy Connectedness and Image Segmentation. VOL. 91. NO. 10 : 1649-1669