

PENDETEKSIAN TALI PUSAT PADA JANIN DENGAN METODE CONTOUR TRACING

David Habsara Hareva¹⁾, Steven Juliono²⁾, Dion Krisnadi³⁾

*^{1),2),3)}Teknik Informatika, Universitas Pelita Harapan
Lippo Karawaci, Tangerang
Email : david.hareva@uph.edu*

Abstrak . Tali pusat janin pada saat pemeriksaan menggunakan ultrasound modality tidak selalu mudah untuk dilakukan. Padahal posisi tali pusat diperlukan saat persiapan ibu hamil menjelang kelahirannya. Salah satu kendalanya adalah citra yang dihasilkan oleh ultrasound tidak begitu jelas. Hal tersebut dapat diperbaiki menggunakan pengolahan citra digital untuk meningkatkan kualitas citra ultrasound agar tali pusat dapat dikenali secara langsung oleh komputer. Untuk tujuan tersebut diperlukan 6 tahap dalam pipeline pengolahan citra, yaitu tahap Image Acquisition, tahap Image Enhancement, tahap Image Segmentation, Contour Tracing untuk mendapatkan daerah tali pusat, tahap Image Morphological untuk memisahkan daerah tali pusat dengan badan bayi, dan tahap Classification untuk menampilkan tali pusat. Aplikasi tersebut dibangun dengan bahasa pemrograman C++ dengan OpenCV library. Hasil pengujian dengan metode contour tracing dibutuhkan citra ultrasound dengan warna antara bayi dengan tali pusat yang lebih kontras, sehingga berjalan dengan baik pada proses image segmentation. Hasil percobaan dari 10 sampel, terdapat 5 sampel yang terdeteksi, atau 50% tingkat keberhasilan. Jumlah keberhasilan dapat ditingkatkan bila citra ultrasound memiliki perbedaan warna yang lebih kontras antara bayi dan tali pusat.

Kata kunci: contour tracing, pengolahan citra, ultrasound, tali pusat janin

1. Pendahuluan

Pemeriksaan antenatal dan postnatal sangat penting dalam upaya menurunkan angka penderita dan kematian ibu dan anak. Ballantyne, 1901, menerbitkan tulisan mengenai “a plea for a pro-maternity hospital” di Paris, suatu konsep pentingnya perkembangan antenatal care. Ia yang pertama mengenalkan model antenatal care di dunia, agar penyedia kesehatan mau menerima apapun komplikasi penyakit atau sejarah ketidakknormalan yang diderita oleh setiap ibu hamil.

Menurut definisi yang dikeluarkan oleh U.S. National Library of Medicine dan MedicineNet Inc., Perawatan prenatal (antenatal) adalah jenis perawatan kesehatan preventif bertujuan untuk menyediakan check-up rutin yang memungkinkan dokter atau bidan untuk mencegah dan mengobati masalah kesehatan yang berpotensi sepanjang kehamilan sementara mempromosikan gaya hidup sehat yang bermanfaat bagi ibu dan anak [1, 2]

Manuaba 1998 melaporkan bahwa ibu dan anak yang dikandungnya mempunyai ikatan kesehatan yang saling mempengaruhi satu sama lain. Sehingga kesehatan ibu yang optimal akan meningkatkan tumbuh kembang janin secara signifikan. Anjuran yang diberikan untuk pemeriksaan kehamilan adalah 4 kali, yaitu setiap trimester ditambah 1 kali pada trimester terakhir [3]. Dengan adanya pemeriksaan ini, maka penanganan lebih dini terhadap masalah kelainan pada pertumbuhan janin dapat dengan cepat diatasi. Hal ini akan memudahkan untuk menentukan proses persalinan yang akan dihadapi oleh ibu dan paramedis yang menanganinya.

Beberapa masalah kehamilan saat mulai mengandung sampai melahirkan sangatlah beragam. Salah satu pemeriksaan yang dilakukan sebelum persalinan adalah posisi plasenta (ari-ari) dan umbilical cord (tali pusat). Bahaya yang mungkin akibatkannya adalah saat bayi terlilit tali pusat, pendarahan hebat akibat placenta previa (plasenta dibawah perut), dan kelahiran premature. Plasenta beserta tali pusat pada Gambar 1 merupakan organ yang sangat special, tetapi hanya sedikit ibu yang memperhatikan keberadaannya. Hal ini terbukti saat pemeriksaan berlangsung, yang umum diperhatikan adalah kelengkapan organ, jenis kelamin, pertumbuhan bayi dan sebagainya, tetapi tidak plasenta. Padahal organ ini adalah pendukung utama kehidupan bayi di dalam kandungan.

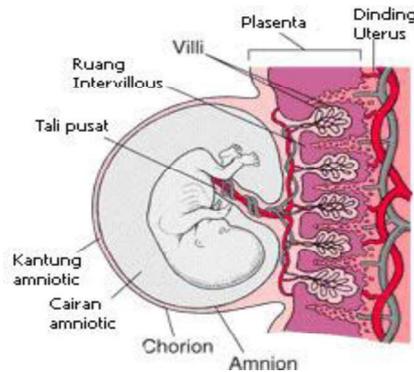
Harga peralatan USG (ultrasonography) yang semakin murah memberi kesempatan kepada klinik-klinik kesehatan kecil untuk dapat memilikinya. Teknologi tepat guna untuk pemeriksaan janin ini memberikan kesempatan luas bagi ibu hamil yang berada di pedesaan untuk dapat menikmati layanan

antenatal care. Peralatan USG umumnya dapat melihat plasenta, tetapi susah untuk menentukan tali pusat. Hal ini tentu menimbulkan masalah, karena tidak semua paramedis di pedesaan piawai untuk melihat dan menentukan posisi dan kondisi tali pusat.

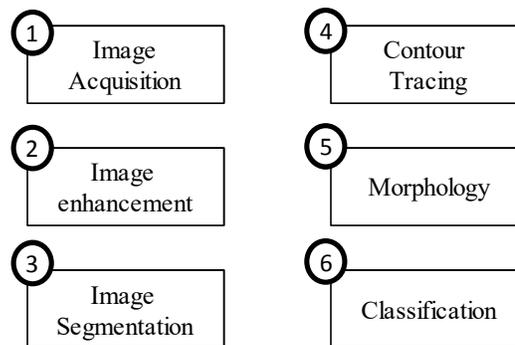
Penelitian berfokus kepada pemecahan masalah diatas dengan membuat sistem / aplikasi yang dapat mendeteksi tali pusat ibu hamil. Aplikasi dibuat dengan menggunakan pengolahan citra digital USG untuk memisahkan organ tali pusat pada citra dari organ lainnya dan mewarnai daerah tersebut dengan warna kontras untuk menandai posisi organ tersebut terhadap bayi.

2. Metode

Pengolahan Citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer. Dengan kata lain teknik-teknik pengolahan citra tersebut mentransformasikan citra menjadi keluaran yang mempunyai kualitas citra lebih baik daripada sebelumnya [4]. Terdapat beberapa tahap untuk dapat mendeteksi posisi tali pusat pada janin sesuai dengan Gambar 2.



Gambar 1. Ilustrasi plasenta dan tali pusat



Gambar 2. Pipeline pendeteksian tali pusat

Tahap 1. *Image Acquisition* dengan memasukkan data citra USG ke dalam aplikasi. Input menggunakan 10 citra USG hasil ekstrasi satu sampel video dari media online.

Tahap 2. *Image Enhancement* yang melakukan *image subtraction* dan *filtering* pada citra. Tahap *Image Enhancement* ini melakukan *image subtraction* dan *filtering* menggunakan *median filter*. *Image subtraction* digunakan untuk mendeteksi perubahan antara dua gambar dengan operasi pengurangan matriks. Kegunaan lainnya adalah untuk menghapus feature tertentu pada gambar [5]. Metode ini digunakan untuk menghapus gambar yang bukan rahim (kandungan) pada citra sampel USG yang umumnya berbentuk trapesium. Terdapat empat titik untuk menggambarkan bentuk trapesium dengan piksel berwarna putih, yaitu $(w / 4, h / 4)$, $(w / 8, h / 1.2)$, $(w / 1.1, h / 1.2)$, dan $(3 * w / 4, h / 4)$ dengan h merupakan jumlah baris pada gambar dan w merupakan jumlah kolom pada citra. Gambar orisinal citra USG tersebut dilakuka operasi substraksi dengan Trapezium putih sehingga didapat gambar rahim saja. Median filtering diterapkan pada citra USG sehingga terlihat

lebih halus. Hal ini terjadi untuk menghilangkan detail gambar yang dianggap *noise*. Kernel yang digunakan pada proses konvolusi dengan citra hasil subtraksi berukuran 5x5.

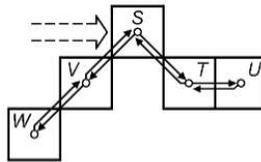
Tahap 3. *Image Segmentation* yang melakukan proses grayscale (abu-abu) dan *binary* (hitam-putih) *thresholding* pada citra berwarna, yaitu warna dasar merah, hijau, dan biru (RGB) yang masing-masing memiliki 8-bit angka yang terpisah [6]. Konversi *grayscale* pada citra dilakukan dengan persamaan (1):

$$Grayscale = 0,299R + 0,587 \quad (1)$$

dimana R, G, B adalah warna merah, green, dan biru secara beurutan. Perubahan tipe warna citra ke level abu-abu yang menunjukkan jumlah atau kuantitas cahaya (derajat keabuan 8-bit). Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan proses segmentasi yang paling sederhana, yaitu hitam-putih atau 2-bit warna menggunakan Global thresholding. Thresholding ini bekerja berdasarkan pada pencarian nilai-nilai piksel abu-abu yang kurang sama dengan dari nilai T (threshold) diberi nilai hitam, dan selebihnya diberi nilai putih sesuai dengan persamaan (2)

$$G(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) > T \\ 0 & \text{if } f(x,y) \leq T \end{cases} \quad (2)$$

Tahap 4. *Contour Tracing*, menandai setiap obyek yang mempunyai kesamaan nilai warna keabuan menjadi satu daerah kontur. Daerah-daerah kontur tersebut dapat diseleksi sesuai dengan kebutuhan untuk mendapatkan Region of Interest (ROI). Cara kerjanya adalah dengan menemukan kontur eksternal atau internal menggunakan nilai warna *pixel* tertentu. Yang ditunjukkan pada gambar 3 yang bernama piksel S, kemudian dilakukan eksekusi *Tracer*. Jika *Tracer* mengidentifikasi S sebagai *pixel* terisolasi, maka *Tracer* telah berhasil menemukan pola. Kemudian *Tracer* akan menampilkan titik kontur berikutnya S hingga berhasil menemukan T, U, V, W, dan kembali ke S. [7]. Tahap *Contour Tracing* ini dilakukan dengan cara mencari daerah terbesar ROI (region of interest) kemudian mengisi kontur tersebut dengan warna yang akan ditampilkan pada gambar.



Gambar 3. *Contour Tracing*

Tahap 5. *Morphology* untuk memisahkan daerah terkecil dengan proses erosi dan mengembalikan ukuran daerah terkecil tersebut ke ukuran semula dengan proses dilasi. Kata morfologi (*morphology*) secara sederhana dapat diartikan sebagai bentuk dan struktur suatu objek yang dinyatakan sebagai himpunan koordinat diskrit. Terdapat dua operasi dasar morfologi yaitu dilasi dan erosi. Kedua operasi dasar tersebut menjadi basis untuk membuat berbagai operasi morfologi yang sangat berguna untuk pengolahan citra digital [8]. Proses dilasi dilakukan dengan operasi konvolusi setiap *pixel* citra input dengan nilai suatu kernel dengan ukuran matriks tertentu. Semakin besar kernel maka semakin memperbesar kontur suatu obyek dan memperkecil lubang-lubang disekitar obyek. Proses tersebut ditunjukkan dengan persamaan (3) sebagai berikut:

$$A \oplus B = \{z | (\hat{B})_z \cap A \neq \Phi\} \quad (3)$$

dengan A sebagai citra, B sebagai kernel, dan z sebagai anggota dari B.

Proses erosi merupakan kebalikan dari proses dilasi. Jika proses dilasi menghasilkan objek yang lebih luas, maka proses erosi akan menghasilkan objek yang lebih kecil [9]. Operasi erosi dapat dinyatakan seperti pada persamaan (4), dengan A sebagai citra, B sebagai kernel, z sebagai anggota dari B.

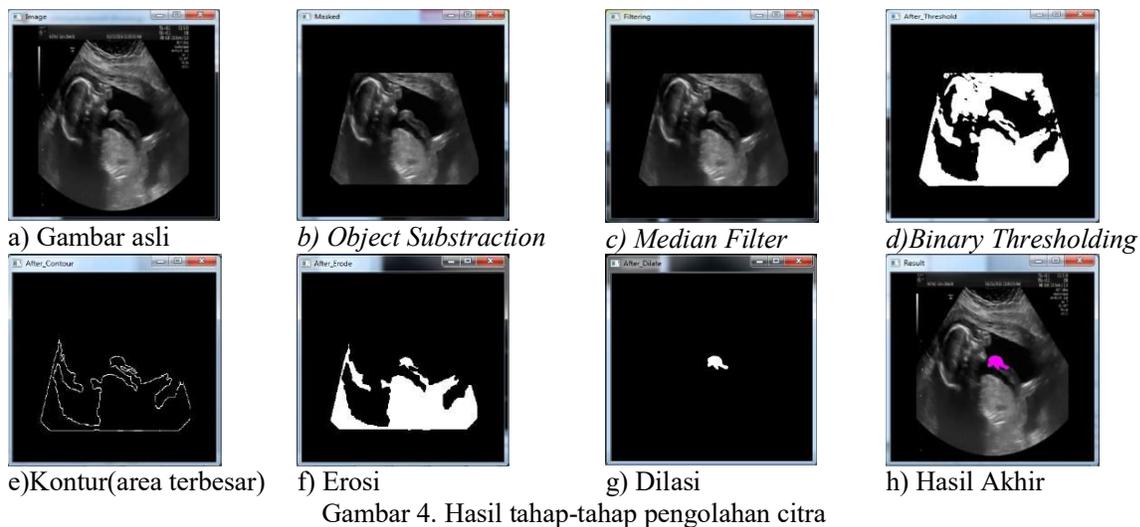
$$A \ominus B = \{z | (B)_z \subseteq A\} \quad (4)$$

Tahap 6 *Classification*, yaitu tahap terakhir untuk mendapatkan daerah tali pusat berdasarkan seleksi kontur dan pemisahan pada proses Morphology dengan mewarnainya sebagai tanda pembeda. Tahap ini dilakukan dengan cara mencari daerah terbesar dengan kontur kemudian mengisi kontur dengan warna yang akan ditampilkan pada gambar. Klasifikasi pada kasus ini tidak dapat didasarkan pada Representation dan Description yang diuraikan oleh Gonzales, 2008 [10], menggunakan beberapa

atribut pada seleksi ROI, seperti jumlah piksel, panjang kontur, dan sebagainya. Pendekatan yang dilakukan masih kepada organ yang menempel pada obyek yang dianggap sebagai bayi.

3. Hasil

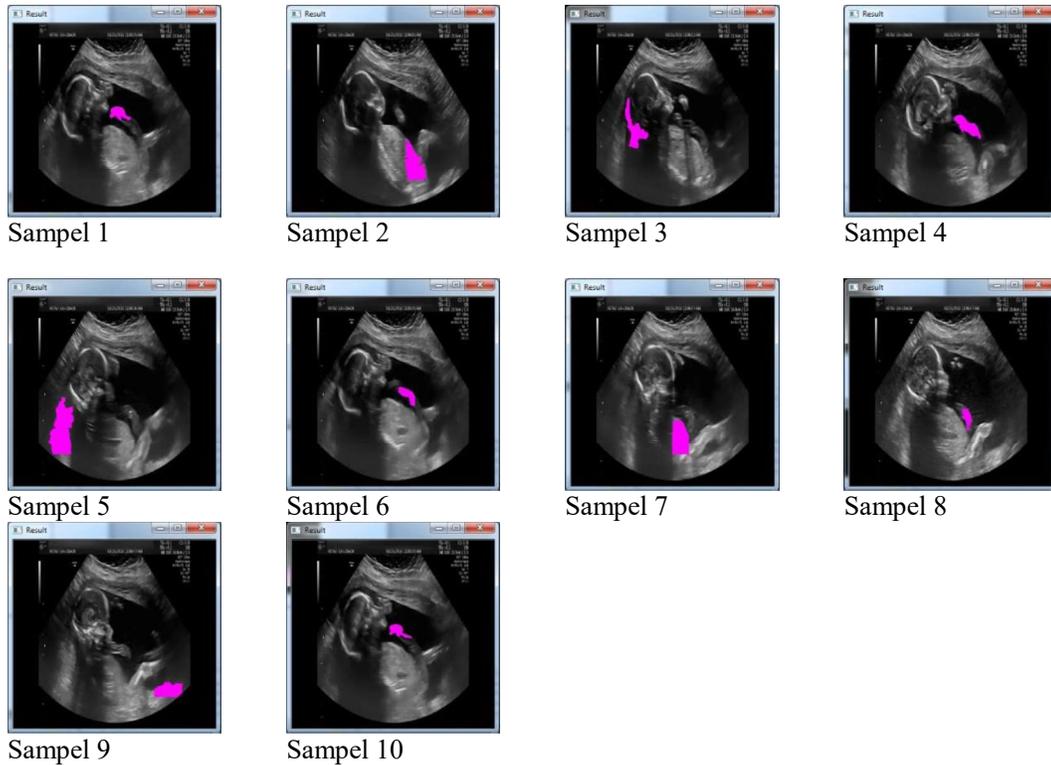
Ilustrasi pengolahan citra satu siklus pendeteksian tali pusat pada ibu hamil berdasarkan Gambar 2 ditunjukkan pada Gambar 4, mulai dari image acquisition sampai Hasil Akhir. Keberhasilan pendeteksian Tali pusat sangat bergantung kepada nilai threshold (T) yang ditentukan seperti pada Tabel 1. Proses iterasi Morphology, baik erosi dan dilation untuk menghilangkan daerah yang gambar yang tidak diinginkan, dan menimbulkan obyek yang diharapkan dengan jumlah piksel masing-masing sampel tercatat pada Tabel ini. Pada kenyataannya, penentuan tali pusat menggunakan komputer masih belum sempurna. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pada Tabel 1, dimana hanya 5 dari 10 citra yang berhasil mendapatkan tali pusat, yakni sample 1, 4, 6, 8, dan 10 dengan hasil visual ditunjukkan pada Gambar 5. Penyebab utama yang mungkin adalah bentuk tali pusat yang tidak unik atau berubah-ubah menyulitkan proses klasifikasi ROI.



Tabel 1. Tabel hasil pengujian nilai *Threshold*, *Erosion*, dan *Dilation*

Sample	Nilai Threshold (T)								Iteration		Kontur area
	34	35	41	50	55	67	75	95	Erosion	Dilation	(pixel)
1	✓	x	x	x	x	x	X	x	4	4	2500
2	x	x	x	x	x	x	X	x	4	4	2500
3	x	x	x	x	x	x	X	x	2	2	2500
4	x	✓	x	x	x	x	X	x	6	6	2500
5	x	x	x	x	x	x	X	x	6	6	2500
6	x	x	✓	x	x	x	X	x	10	10	600
7	x	x	x	x	x	x	X	x	6	6	2500
8	x	x	x	x	x	x	✓ ✓	x	4	4	1000
9	x	x	x	x	x	x	X	x	16	16	2500
10	✓✓	x	x	x	x	x	X	x	2	2	2500

✓✓ : berhasil terdeteksi
 x : gagal terdeteksi



Gambar 5. Hasil akhir dari sepuluh sampel dengan 5 citra terdeteksi tali pusat.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi telah berjalan cukup baik menggunakan 6 tahap yaitu *Image Acquisition*, *Image Enhancement*, *Image Segmentation*, *Contour Tracing*, *Morphology*, dan *Classification* maka dapat disimpulkan bahwa Pendeteksian tali pusat janin dengan metode *Contour Tracing* berjalan dengan cukup baik karena dari hasil pengujian terhadap 10 sampel yang diuji hanya 5 sampel yang berhasil. Daerah tali pusat janin dapat terdeteksi dengan baik jika memiliki bentuk tali pusat yang mudah dideteksi dan ukuran badan bayi yang lebih besar atau menonjol dari kepala bayi.

Ucapan Terima Kasih

Laporan pada tulisan ini berkat dukungan dan kerjasama antara LPPM-UPH dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Indonesia dengan nomor 161/LPPM-UPH/VII/2016.

Daftar Pustaka

- [1]. U.S. National Library of Medicine, 22 February 2012. *Prenatal Care*.
- [2]. MedicineNet, Inc. 27 Apr 2011. *Definition of Prenatal care*.
- [3]. Manuaba, I. B. G., 1998. *Ilmu kebidanan, penyakit kandungan & keluarga berencana untuk pendidikan bidan*. EGC
- [4]. Munir, R., 2004. *Pengolahan citra digital dengan pendekatan algoritmik*. Informatika, Bandung.
- [5]. Jayaraman, S., Esakkirajan, S., & Veerakumar, T., 2009. *Digital Image Processing*. New Delhi: Tata McGraw Hill.
- [6]. Wilkinson, B., & Allen, M., 2010. *Parallel Programming-Teknik dan Aplikasi Menggunakan Jaringan Workstation & Komputer Paralel*. Penerbit Andi.
- [7]. Chang, F., & Chen, C. J., August 2003. *A Component-Labeling Algorithm Using Contour Tracing Technique*. In ICDAR, hal. 741-745.
- [8]. Putra, D., 2010. *Pengolahan citra digital*. Penerbit Andi
- [9]. Putra, I. K. G., 2004. *Binerisasi Citra Tangan dengan Metode Otsu*. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 3(2).

- [10]. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E., 2008. *Digital image processing*. Prentice Hall.