



PENGEMBANGAN SISTEM IDENTIFIKASI JENIS KELAMIN JANIN PADA CITRA USG

Oleh

I Made Dendi Maysanjaya

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Kejuruan,

Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha)

Email : imade.dendi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) merancang sistem identifikasi jenis kelamin janin pada citra USG, (2) mengimplementasikan sistem identifikasi jenis kelamin janin pada citra USG. Dalam perancangan dan pengimplementasiannya, penelitian ini menggunakan 3 jenis metode utama yaitu segmentasi citra, ekstraksi fitur, dan pengelompokan data. Inputan serta keluaran dari aplikasi ini adalah citra inputan yang berekstensi bitmap (*.bmp) dan keluarannya berupa informasi mengenai jenis kelamin janin. Pengujian dilakukan pada seluruh sampel yang dijadikan basis pengetahuan. Pada proses pengujian ini diperlukan bantuan dokter terlebih dahulu untuk mengidentifikasi jenis kelamin janin.

Dalam merancang dan mengimplementasikan rancangan aplikasi, digunakan metode *waterfall* atau yang sering disebut dengan *classic life cycle model*. Model *waterfall* ini merupakan model klasik yang bersifat sistematis atau berurutan dalam membangaun perangkat lunak. Model tersebut meliputi beberapa tahapan yakni: (1) *requirements definition*, (2) *system and software design*, (3) *implementation and unit testing* dan (4) *integration and system testing*.

Implementasi dan pengujian pada penelitian ini adalah suatu Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin pada Citra USG yang menggunakan bahasa pemrograman *Delphi*. Dari data hasil uji performansi sistem didapat bahwa sistem mampu mengidentifikasi jenis kelamin janin hingga 66,67% dengan total sampel uji 54 citra USG. Berdasarkan hasil tersebut, Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin pada Citra USG cukup membantu dokter kandungan dalam mengidentifikasi jenis kelamin janin.

Kata Kunci: Citra USG, Segmentasi, Ekstraksi Fitur, Pengelompokan Data



ABSTRACT

This study aimed at: (1) designing the identification system of fetus genders' at USG image, and (2) implementing the identification system of fetus genders' at USG image. In designing and implementing the system, it was used three main types of operation methods, namely segmentation, features extraction, and data clustering. Input of these applications were image with extent bitmap (*.bmp), and its output is an information about fetus genders'. The test has been done on the entire image sample which has become a knowledge based. In the process of testing, it was initially needed the helping of an obstetrician in identifying the fetus genders'.

In designing and implementing the application design, it was used a waterfall method which is usually called as a classic life cycle model. This is a classic model which creates the software systematically and sequentially that includes some stages namely: (1) requirements definition, (2) system and software design, (3) implementation and unit testing, and (4) integration and testing system.

The implementation and testing in this study was an identification system of fetus genders' at USG image that were using a Delphi program. Based on the data of the performance system test about the accuracy of the system when identified the fetus genders', it was found that until 66.67% could be identified well from 54 USG image sample. In this case, the identification system of the fetus genders' was very helpful for obstetricians when they would be identifying the fetus genders'.

Key words: USG Image, Segmentation, Features Extraction, and Data Clustering.

I. PENDAHULUAN

Pengolahan Citra Digital merupakan salah satu cabang ilmu informatika yang mempelajari mengenai citra, cara pengolahannya, serta implementasinya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu implementasi pengolahan citra misalnya pada bidang kedokteran, contohnya untuk *Ultra Sonography* (USG) kandungan. Pada hasil USG, masih berupa gambar dua dimensi (2D) dan rata-rata kualitas gambar hasil cetakan cenderung gelap dan janinnya kurang jelas terlihat, sehingga tidak jarang dokter kandungan keliru dalam mengidentifikasi jenis kelamin janin tersebut.

Bentuk merupakan salah satu mode di mana manusia memberikan persepsi mengenai pengenalan suatu objek dalam lingkungannya. Pola dapat dikatakan sebagai representasi dari suatu bentuk yang memiliki makna tertentu, akan tetapi suatu bentuk belum tentu memiliki pola (Sujaya, 2011). Salah satu metode yang bisa digunakan untuk menganalisa pola bentuk yang dimiliki suatu objek adalah momen invarian. Momen dapat menggambarkan suatu objek dalam hal area, posisi, orientasi, dan



parameter terdefinisi lainnya. Berdasarkan hasil analisa tersebut akan diperoleh sebuah vektor yang merepresentasikan fitur-fitur yang dimiliki sebuah objek.

Sebuah citra sampel USG agar bisa diidentifikasi jenis kelaminnya, maka diperlukan suatu metode pengelompokan data atau dikenal dengan istilah *data clustering*. *Clustering* merupakan proses pengelompokan objek atau data tidak berlabel ke dalam suatu kelas atau *cluster* dengan objek yang memiliki kesamaan (*similarity*).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas dapat diketahui pokok permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana rancangan dan implementasi Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin dengan menggunakan pengolahan citra digital. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian skripsi ini adalah merancang dan mengimplementasikan Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin dengan menggunakan pengolahan citra digital. Batasan masalah dari pengembangan Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin dengan menggunakan pengolahan citra digital ini adalah format citra input berekstensi bitmap (*.bmp) dan citra input adalah citra USG kelamin janin dengan usia kehamilan minimal 5 bulan.

II. METODOLOGI

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode sebagai berikut.

2.1 Segmentasi Citra

Segmentasi citra merupakan proses pengolahan citra yang bertujuan memisahkan bagian objek (*foreground*) dengan latar belakang (*background*) (Putra, 2010). Cara pertama kali yang wajib dilakukan adalah mengubah citra menjadi citra biner, dengan menggunakan fungsi pengambangan (*thresholding*). Hal ini dikarenakan pada citra biner intensitas warna akan terlihat secara jelas perbedaannya, yang diakibatkan nilai pixel hanya terdapat dua jenis warna yaitu hitam dan putih. Setelah citra diubah menjadi citra biner, maka proses deteksi tepi lebih mudah dilakukan sehingga bentuk dari objek akan jelas terlihat (Munir, 2004).

2.2 Ekstraksi Fitur

Dalam sebuah citra tentunya terdapat komponen-komponen penyusun citra. Di dalam komponen tersebut akan terdapat banyak informasi yang bisa diolah, sehingga

bisa menghasilkan suatu informasi baru yang sangat berguna. Proses penggalian informasi yang terkandung dalam sebuah citra sering disebut dengan ekstraksi fitur. Biasanya dalam ekstraksi fitur ada tiga jenis fitur yang sering digali informasinya, yakni warna, tekstur, dan bentuk (Sujaya, 2011).

Jika sebuah citra sebelumnya telah mengalami segmentasi hingga dilakukan proses deteksi tepi, tentu saja informasi yang akan digali adalah bentuk dari objek. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengekstrak fitur bentuk adalah momen invarian (Putra, 2010). Karakteristik dari metode ini adalah menghasilkan nilai-nilai yang invariant terhadap rotasi, translasi, pencerminan, dan skala, namun tidak invariant terhadap perubahan kontras (Muhtadan, 2009). Nilai-nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan momen invariant biasanya dijadikan sebagai nilai vektor fitur. Berikut adalah persamaan 7 nilai momen invarian.

$$\phi_1 = \eta_{20} + \eta_{02}$$

$$\phi_2 = (\eta_{20} + \eta_{02})^2 + 4\eta_{11}^2$$

$$\phi_3 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})^2 + (3\eta_{21} - \eta_{03})^2$$

$$\phi_4 = (\eta_{30} + \eta_{12})^2 + (\eta_{21} + \eta_{03})^2$$

$$\phi_5 = (\eta_{30} - 3\eta_{12})(\eta_{30} + \eta_{12})\{(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - 3(\eta_{21} + \eta_{03})^2\} +$$

$$(3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{21} + \eta_{03})\{3(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2\}$$

$$\phi_6 = (\eta_{20} - \eta_{02})\{(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2\} + 4\eta_{11}(\eta_{30} + \eta_{12})(\eta_{21} + \eta_{03})$$

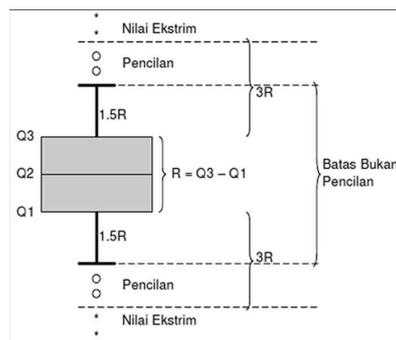
$$\phi_7 = (3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{30} + \eta_{12})\{(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - 3(\eta_{21} + \eta_{03})^2\} +$$

$$(3\eta_{21} - \eta_{03})(\eta_{21} + \eta_{03})\{3(\eta_{30} + \eta_{12})^2 - (\eta_{21} + \eta_{03})^2\}$$

2.3 Pengelompokan Data

Pengelompokan data adalah proses pembagian data ke dalam suatu kelompok objek yang saling mirip, dengan mencocokkan data terhadap karakteristik kelompok secara umum (Abbas, 2008). Pengelompokan data terbagi menjadi dua jenis yakni terbimbing dan non terbimbing (Putra, 2010). Pengelompokan terbimbing bisa dilakukan dengan cara mencari kemiripan data uji dengan data kelompok yang sudah ada, sedangkan pengelompokan non terbimbing adalah pengelompokan data yang semua jenis datanya belum diketahui.

Hal yang perlu diperhatikan ketika mencari nilai rata-rata kelompok adalah adanya pencilan data (Soemartini, 2007). Pencilan data adalah data yang memiliki nilai ekstrim, baik sangat tinggi maupun sangat rendah, sehingga guna meminimalisirnya diperlukan metode penghapusan pencilan data, yang salah satunya adalah IQR atau *boxplot*, dengan ilustrasi seperti Gambar 1.



Gambar 1. Identifikasi Pencilan Menggunakan IQR atau *boxplot*
(Sumber: Soemartini, 2007)

2.4 Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Berdasarkan analisis dari hasil identifikasi dokter kandungan terhadap jenis kelamin janin, terdapat permasalahan mengenai akurasi dalam memutuskan jenis kelamin janin. Sampai saat ini belum ada suatu sistem yang dapat digunakan untuk membantu dokter ketika memutuskan jenis kelamin dari sebuah janin.

Berdasarkan analisis masalah di atas maka solusi yang dapat diusulkan adalah sebuah perangkat lunak Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin. Solusi yang dapat diusulkan dari perangkat lunak ini adalah akurasi dokter kandungan dalam memutuskan jenis kelamin janin dapat ditingkatkan, karena sistem ini mengarah pada sistem cerdas yang nantinya pengetahuan dari sistem dapat terus ditambah, ibarat seseorang yang terus belajar dari pengalaman.

2.5 Analisis Perangkat Lunak

Secara umum, perangkat lunak sistem identifikasi jenis kelamin janin ini diharapkan memiliki beberapa fungsi utama yaitu melakukan segmentasi citra, mengekstrak fitur bentuk objek, serta mengelompokkan data uji ke dalam salah satu kelompok berdasarkan kemiripan bentuk.

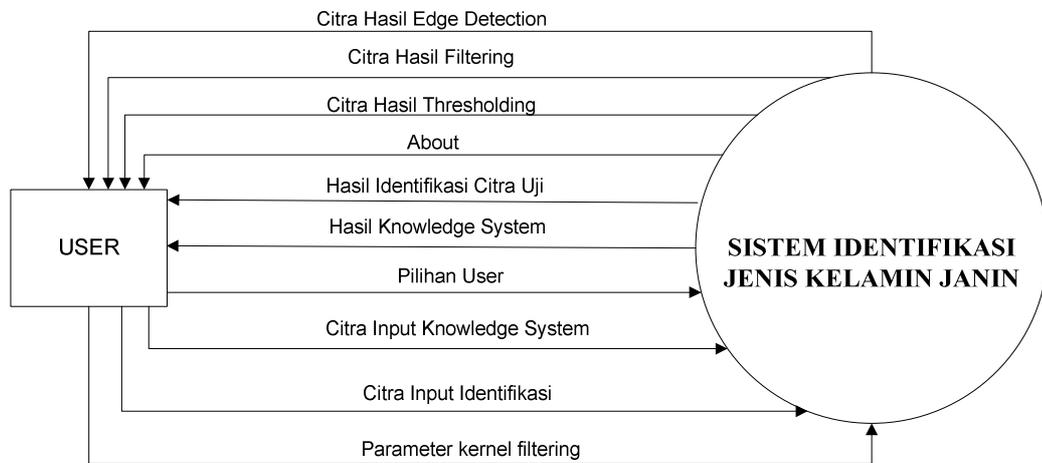


Tujuan dari pengembangan perangkat lunak ini adalah untuk dapat melakukan segmentasi citra, ekstraksi fitur bentuk, dan mengelompokkan data.

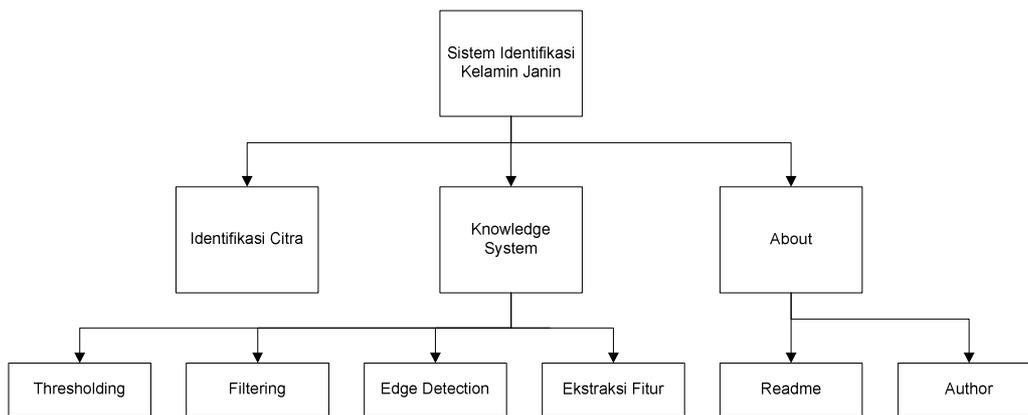
Masukan dari aplikasi ini adalah: 1) citra uji pada proses identifikasi merupakan file citra bertipe bitmap (*.bmp), dan citra yang diolah khusus citra USG kelamin janin dengan usia kehamilan minimal 5 bulan serta bukan janin kembar; 2) citra untuk *knowledge system* adalah citra USG kelamin janin (bertipe bitmap) yang sudah diidentifikasi oleh dokter kandungan yang sudah berpengalaman dari sebuah rumah sakit di kota Singaraja. Dari dokter tersebut diperoleh 54 citra USG dengan pembagian 33 citra janin laki-laki serta 21 citra janin perempuan, yang semua citra tersebut telah diyakini kebenarannya. Semua citra tersebut dijadikan sebagai pengetahuan sistem dalam proses identifikasi citra uji; dan 3) parameter *kernel* untuk proses *filtering*. Keluarannya adalah citra hasil *thresholding*, citra hasil *filtering*, citra hasil *edge detection*, hasil identifikasi jenis kelamin janin, bertambahnya pengetahuan sistem, serta *about* (informasi tentang aplikasi dan peneliti).

2.6 Perancangan Perangkat Lunak

Batasan perancangan perangkat lunak Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin pada Citra USG yang akan dibuat ini adalah format citra input berekstensi bitmap (*.bmp). Perancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan bagian-bagian modul, struktur ketergantungan antar modul, dan hubungan antar modul dari perangkat lunak yang dibangun. Pada bagian ini terdapat diagram *konteks* atau *Data Flow Diagram (DFD) Level 0* dan *structure chart* sebagai kendali fungsional yang digambarkan seperti Gambar 2 dan Gambar 3 untuk perangkat lunak Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin pada Citra USG.



Gambar 2. Diagram Konteks Perangkat Lunak Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin

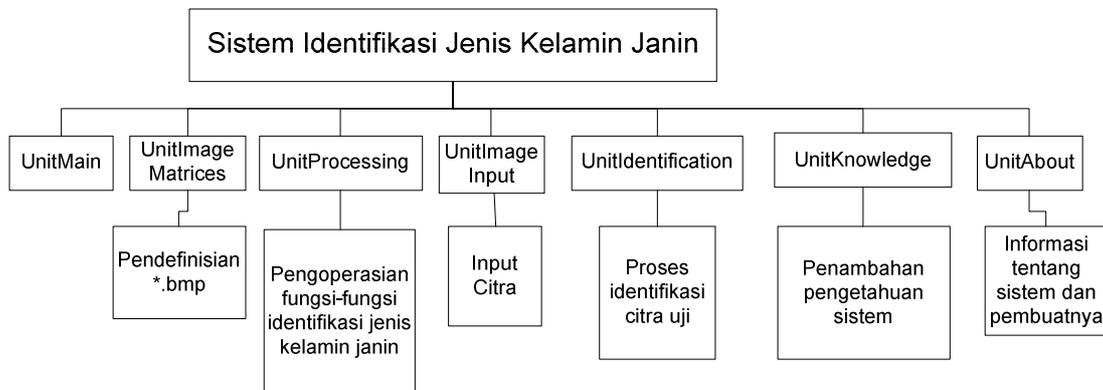


Gambar 3. Structure Chart Perangkat Lunak Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin

III. PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Perangkat Lunak

Data Flow Diagram (DFD) dan Rancangan Arsitektur Perangkat Lunak Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Delphi 2010*. Berikut ini adalah pemetaan unit serta tampilan *Form* Utama dari Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin.



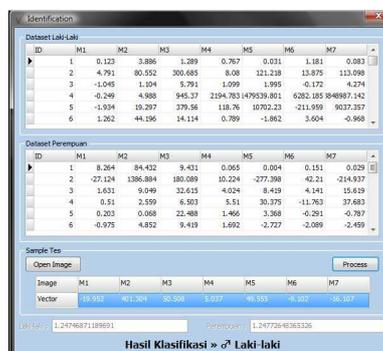
Gambar 4. Pemetaan Unit Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin



Gambar 5. Implementasi Form Utama Sistem Identifikasi Jenis Kelamin Janin



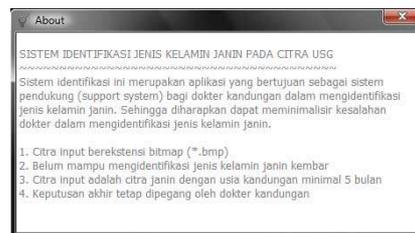
Gambar 6. Implementasi Form Image Viewer Sistem Identifikasi Kelamin Janin



Gambar 7. Implementasi Form Identification Sistem Identifikasi Kelamin Janin



Gambar 8. Implementasi Form Knowledge Sistem Identifikasi Kelamin Janin



Gambar 9a. Implementasi Form About – Readme Sistem Identifikasi Kelamin Janin



Gambar 9b. Implementasi Form About – Author Sistem Identifikasi Kelamin Janin

3.2 Pengujian Perangkat Lunak

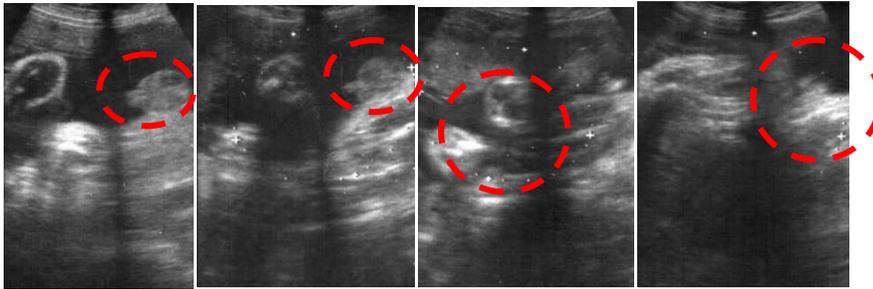
Pengujian perangkat lunak Sistem Identifikasi Kelamin Janin ini dilakukan penulis untuk uji performansi sistem. Sebelum pengujian dilakukan, penulis meminta bantuan kepada dokter kandungan untuk menyediakan citra USG janin dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan, dan diperoleh citra USG sejumlah 54 gambar dengan rincian 33 laki-laki dan 21 perempuan.

Terlebih dahulu semua sampel tersebut diolah sebagai basis pengetahuan. Setelah basis pengetahuan dimasukkan, tahap selanjutnya adalah menguji performa sistem dengan menggunakan kembali citra sampel sebagai citra uji. Hal ini untuk melihat seberapa akurat sistem dalam mengidentifikasi jenis kelamin janin.

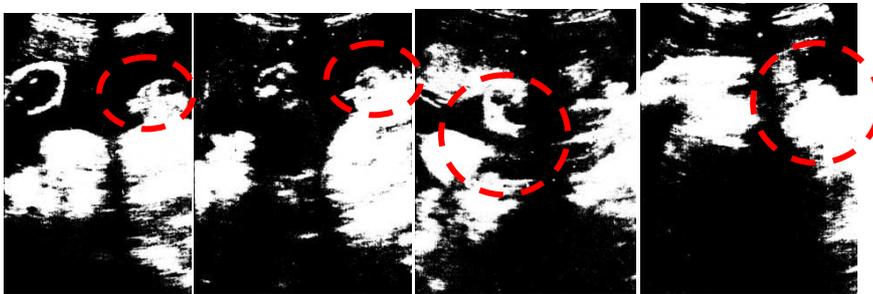
Pada pengujian awal, sistem hanya mampu memprediksi jenis kelamin laki-laki sebanyak 6 sampel dari 33 sampel laki-laki (18,18%), dan untuk sampel perempuan

mampu diprediksi sebanyak 14 sampel dari 21 sampel perempuan (66,67%). Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki lebih mudah diidentifikasi, dan justru jenis kelamin perempuan yang agak susah diidentifikasi. Setelah dianalisa lebih lanjut, ternyata pada saat melakukan pengelompokan data tidak memperhatikan adanya pencilan data, yaitu data-data yang termasuk dalam kategori data dengan nilai ekstrim tinggi dan ekstrim rendah. Pencilan data ini akan berpengaruh besar terhadap rata-rata yang dimiliki oleh sekelompok data. Oleh karena itu sebelum mencari rata-rata kelompok, terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk menghilangkan pencilan data, setelah itu barulah dicari rata-rata tiap kelompok.

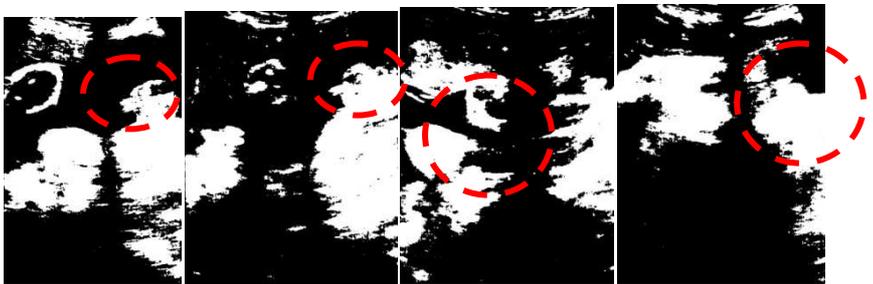
Dari 33 sampel laki-laki, yang berhasil teridentifikasi sesuai prediksi dokter sebanyak 24 sampel (72,73%) dan yang tidak sesuai sebanyak 9 sampel (27,27%). Sedangkan dari 21 sampel perempuan, yang berhasil teridentifikasi sebanyak 12 sampel (57,14%) dan yang tidak sesuai sebanyak 9 sampel (42,56%). Hasil ini cukup sesuai dengan pernyataan pada teori yang menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki lebih mudah diidentifikasi daripada jenis kelamin perempuan. Hal ini karena dari segi bentuk, jenis kelamin laki-laki lebih mudah dilihat secara kasat mata daripada jenis kelamin perempuan, sehingga untuk keseluruhan sampel, berhasil teridentifikasi dengan benar sebanyak 36 dari 54 sampel atau sebesar 66,67%, sedangkan yang tidak sesuai sebanyak 18 dari 54 sampel atau 33,33%. Gambar 10a, b, c, dan d berturut-turut merupakan gambar yang diambil dari sampel uji, berdasarkan dari hasil pengujian sistem. Gambar 10a merupakan gambar janin laki-laki yang memiliki jarak kemiripan paling dekat dengan kelompok laki-laki (0.27125066877579), sedangkan Gambar 10b kebalikan dari Gambar 10a, yakni gambar janin laki-laki yang memiliki jarak kemiripan paling jauh dengan kelompok laki-laki (1.53601346871359). Sementara Gambar 10c adalah gambar janin perempuan yang paling mirip dengan kelompok perempuan (0.0897165585070659), dan Gambar 10d adalah gambar janin perempuan yang memiliki jarak kemiripan paling jauh dengan kelompok perempuan (1.54266686720371). Berikut adalah proses pengolahan citra USG dari citra asli hingga mendapatkan nilai ekstraksi fitur.



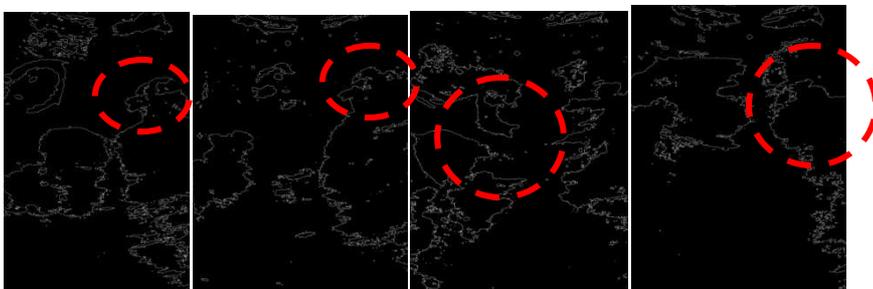
Dari kiri ke kanan: Gambar 10a, 10b, 10c, dan 10d. Lingkaran putus-putus merah adalah area kelamin janin



Dari kiri ke kanan: Hasil *Thresholding* Gambar 10a, 10b, 10c, dan 10d



Dari kiri ke kanan: Hasil *Filtering* Citra *Thresholding* Gambar 10a, 10b, 10c, dan 10d



Dari kiri ke kanan: Hasil *Edge Detection* Citra *Filtering* Gambar 10a, 10b, 10c, dan 10d

Setelah citra mengalami proses segmentasi citra, langkah selanjutnya adalah mengekstrak fitur yang terdapat dalam citra tersebut, dengan menggunakan metode momen invarian yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Fitur Citra Uji

Citra	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
10a	1.82	3.362	29.253	1.156	-2.756	0.067	-3.263
10b	-1.934	19.297	379.56	118.76	10702.23	-211.959	9037.357
10c	0.203	0.068	22.488	1.466	-2.727	-0.291	-0.787
10d	1.539	2.382	129.818	308.714	8.419	-76.063	8484.332

Ket:

M1 → *Center of Gravity*; M2 → *Relative Smoothness*; M3 → *Histogram Skewness*;
 M4 → *Relative Flatness*; M5, M6, M7 → Tidak ditemukan literatur yang menjelaskan makna nilai momen ini

IV. PENUTUP

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian pada penelitian ini, maka dapat diambil simpulan bahwa Sistem Identifikasi Kelamin Janin diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *Embarcadero Delphi 2010 Architecture* dengan menggunakan 3 jenis metode, yaitu segmentasi citra, ekstraksi fitur, dan pengelompokan data. Dari data hasil uji coba pengidentifikasian jenis kelamin janin, didapat bahwa sebagian besar jenis kelamin citra USG janin berhasil diidentifikasi dengan baik. Dalam hal ini Sistem Identifikasi Kelamin Janin dapat dipergunakan sebagai *support system* bagi dokter kandungan pada saat mengidentifikasi jenis kelamin janin, sehingga dengan ditunjang oleh pengalaman dokter tersebut maka akurasi hasil identifikasi jenis kelamin janin dapat ditingkatkan.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian ini, disarankan bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini disarankan agar berupaya menambah pengetahuan yang dimiliki oleh sistem, serta memperbaharui metode-



metode yang dipergunakan terutama metode-metode yang digunakan pada tahap ekstraksi fitur dan tahap pengelompokan data. Dengan demikian dapat diharapkan akurasi sistem identifikasi kelamin janin ini bisa semakin ditingkatkan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Osama Abu. 2008. "Comparisons Between Data Clustering Algorithms". The International Arab Journal of Information Technology, Vol. 5, No. 3.
- Muhtadan. 2009. "Ekstraksi Ciri Cacat Pengelasan Pada Citra Digital Film Radiografi Menggunakan *Geometric Invariant Moment* dan *Statistical Texture*". JFN, Vol. 3, No. 2.
- Munir, Rinaldi. 2004. Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik. Bandung: Penerbit Infomatika Bandung.
- Putra, Darma. 2010. Pengolahan Citra Digital – Ed. 1. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Soemartini. 2007. Pencilan (Outlier). Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Sujaya, Gede. 2011. Pengembangan Sistem Temu Kembali Citra Berdasarkan Deskripsi Warna, Tekstur, dan Bentuk Objek. Skripsi (tidak diterbitkan). Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Undiksha Singaraja.