

ANALISA DETEKSI TEPI JANIN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PREWITT DAN CANNY

Evrita Lusiana Utari

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains & Teknologi Universitas Respati Yogyakarta
Jl. Laksda Adisucipto Km 6,3 Depok, Sleman, Yogyakarta 55281 Telp 0274 489780
E-mail: evrita_lusiana@yahoo.com

Abstrak

Deteksi tepi digunakan untuk mendeteksi perubahan citra pada janin sehingga terbentuk tepi-tepi suatu obyek citra yang dimanfaatkan untuk mendeteksi citra janin. Metode citra yang digunakan dengan membandingkan antara metode prewitt dan metode canny. Metode deteksi tepi ini digunakan untuk mendapatkan perbedaan intensitas. Pada pemeriksaan ibu hamil, kita sering melihat janin dengan berbagai bentuk, ukuran anatomis gerakan serta hubungan dengan jaringan. Seiring dengan kemajuan informasi dan teknologi, maka memungkinkan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat membantu manusia untuk mengenali bentuk-bentuk janin. Pengolahan citra digital adalah bidang yang berkembang dari teknologi digital dengan aplikasi deteksi janin dalam sains dan teknik. Salah satu bentuk janin yang terkait dengan pengolahan citra adalah pengenalan pola. Identifikasi janin dimulai dengan akuisisi data citra, pengolahan citra, deteksi tepi citra, dengan menggunakan membandingkan antara metode prewitt, dan canny. Dalam penelitian ini menggambarkan analisa hasil deteksi dengan menggunakan metode prewitt dan canny. Tujuannya untuk menentukan metode mana yang dapat memberikan informasi yang lebih baik.. Dari hasil membandingkan, metode prewitt menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode canny.

Kata Kunci : Citra Janin; Deteksi Tepi; Ultrasonografi; USG

Pendahuluan

Dalam pemeriksaan rutin ibu hamil hal sering dilakukan dokter untuk mengetahui keadaan dari janin dengan melakukan pengambilan citra janin. Citra janin diperoleh dari hasil pencitraan alat Ultrasonografi (USG). Ultrasonografi (USG) merupakan salah satu pencitraan diagnostik untuk pemeriksaan organ dalam tubuh. *imaging diagnostic* yang digunakan untuk pemeriksaan keadaan alat-alat vital dalam tubuh manusia, dengan USG dapat dipelajari bentuk, ukuran anatomis, gerakan serta hubungan dengan jaringan di sekitarnya (Mose dkk, 2004). Pada umumnya pemeriksaan dengan USG bersifat *non-invasif*, tidak menimbulkan rasa sakit pada penderita, dapat dilakukan dengan cepat dan cukup aman jika dilakukan dengan standarisasi yang ada (Endjun, 2011).

Penggunaan USG dalam dunia kesehatan dikenal juga dengan istilah sonografi obsetri, dilakukan pada kehamilan yang bertujuan untuk mengetahui anatomi janin. Pemeriksaan anatomi janin merupakan bagian dari standar pemeriksaan ultrasonografi obsetri yang dilakukan untuk mengidentifikasi organ internal utama janin. Pemeriksaan ini terbagi menjadi beberapa bagian yang disebut dengan trimester. Pada trimester I, pemeriksaan anatomi janin sangat terbatas, dikarenakan ukuran embrio dan janin masih kecil. Pada akhir trimester I dapat dikenali kepala, badan, tonjolan ekstremitas dan denyut jantung (Mose,2011). Salah satu hasil pemeriksaan sonografi obsetri yang didapatkan pada trimester II dan III adalah kepala. Kepala pada janin umumnya kepala berbentuk oval, bulat (*brachcephaly*) dan elips (*dolichocephaly*), serta memiliki ukuran yang berbeda-beda sesuai dengan umur atau gestasi janin itu sendiri. Untuk menemukan ukuran kepala pada janin dilakukan proses perekaman oleh *transduser* yang dilakukan oleh dokter atau ahli medis, hasil dari perekaman kepala yang baik jika kepala terdeteksi mendekati bentuk seperti bola rugby atau elips, dengan bentuk lebih bundar pada daerah posterior dan lebih lancip pada daerah anterior (Endjun, 2011).

Tinjauan pustaka

Penggunaan USG dalam dunia kesehatan dikenal juga dengan istilah sonografi obsetri, dilakukan pada kehamilan yang bertujuan untuk mengetahui anatomi janin. Pemeriksaan anatomi janin merupakan bagian dari standar pemeriksaan ultrasonografi obsetri yang dilakukan untuk mengidentifikasi organ internal utama janin. Pemeriksaan ini terbagi menjadi beberapa bagian yang disebut dengan trimester. Pada trimester I, pemeriksaan anatomi janin sangat terbatas, dikarenakan ukuran embrio dan janin masih kecil. Pada akhir trimester I dapat dikenali kepala, badan, tonjolan ekstremitas dan denyut jantung (Mose, 2011).

Pada penelitian terdahulu oleh Dian Parkesi mengenai analisa deteksi tepi untuk mengidentifikasi pola wajah menggunakan metode deteksi tepi dengan pencocokan pola dapat diimplementasikan sebagai sistem pengenalan wajah. Dengan metode deteksi tepi yang mempunyai tingkat keberhasilan paling tinggi dengan metode deteksi tepi robert dan prewitt yaitu sebesar 70 %, sedangkan metode deteksi tepi sobel memiliki tingkat keberhasilan 75%.

Selanjutnya pada penelitian mengenai perbandingan metode Sobel, metode Prewitt, dan metode Robert oleh Apriyana dan Shinta Puspasari tahun 2013. Dalam aplikasinya diterapkan efektif untuk mengenali suatu bentuk bangun datar dari suatu obyek dengan lingkup dua dimensi berjenis image JPEG 500x500 piksel tanpa background dimana nantinya dapat membandingkan keakuratan atau selisih akurasi dari hasil pengenalan bentuk dari ketiga yang diterapkan. Metode Prewitt memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dari kedua metode lainnya.

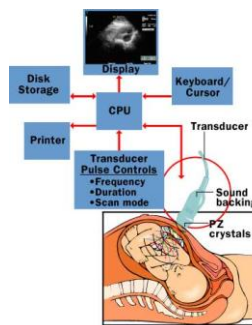
Prinsip kerja ultrasonografi

Dalam pemeriksaan USG menggunakan frekwensi 1- 10 MHz (1- 10 juta Hz). Gelombang suara frekwensi tinggi tersebut dihasilkan dari kristal-kristal yang terdapat dalam suatu alat yang disebut transducer. Perubahan bentuk akibat gaya mekanis pada kristal, akan menimbulkan tegangan listrik. Fenomena ini disebut efek Piezo-electric, yang merupakan dasar perkembangan USG. Bentuk kristal juga akan berubah bila dipengaruhi oleh medan listrik. Sesuai dengan polaritas medan listrik yang melaluinya, kristal akan mengembang dan mengerut, maka akan dihasilkan gelombang suara frekwensi tinggi.

Secara umum prinsip kerja USG dapat dijabarkan sebagai berikut :

Transducer bekerja sebagai pemancar dan sekaligus penerima gelombang suara. Pulsa listrik yang dihasilkan oleh generator diubah menjadi energi akustik oleh transducer, yang dipancarkan dengan arah tertentu pada bagian tubuh yang akan dipelajari. Sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi akan merambat terus menembus jaringan yang akan menimbulkan bermacam-macam echo sesuai dengan jaringan yang dulaluinya.

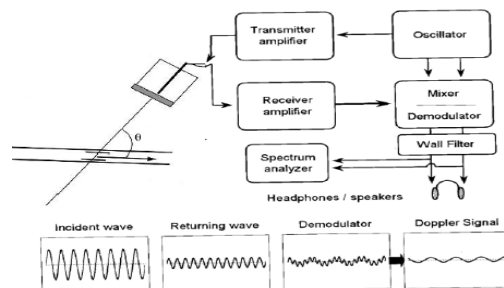
Pantulan echo yang berasal dari jaringan-jaringan tersebut akan membentur transducer, dan kemudian diubah menjadi pulsa listrik lalu diperkuat dan selanjutnya diperlihatkan dalam bentuk cahaya pada layar oscilloscope. Dengan demikian bila transducer digerakkan seolah-olah kita melakukan irisan-irisan pada bagian tubuh yang diinginkan, dan gambaran irisan-irisan tersebut akan dapat dilihat pada layar monitor.



Gambar 1. Skema prinsip kerja ultrasonografi

Proses pencitraan ultrasonografi

Tahapan awal pencitraan dimulai tahapan pembentukan gelombang *ultrasound* oleh rangkaian pulsa *transmitter* dengan cara mengirim tegangan listrik ke bagian transducer yang berfungsi pembentukan gelombang *ultrasound*. Komponen ini juga berpengaruh terhadap pengaturan laju transmisi pulsa yang disebut *pulse repetition frequency* (prf), amplitudo pulsa dan *pulse repetition period* (prp). Gambar 2 merupakan skema desain pencitraan pesawat USG.



Gambar 2. skema desain pencitraan ultrasonografi

(Sumber : *The Essential Physics of Medical Imaging*, Bushberg, 2002)

Transducer tahapan berikutnya mengirim gelombang *ultrasound* ke tubuh pasien, sebagian gelombang *ultrasound* direfleksikan yang merupakan *echo* nantinya diolah menjadi gambar dan diterima *receiver* transducer. Signal *echo* yang dihasilkan diatur agar mempunyai *magnitude* yang sama baik di permukaan atau *echo* yang berasal dari dalam oleh bagian *swept gain compensation*.

Komponen lain bagian *receiver* adalah *rejection* atau dikenal dengan istilah *threshold* atau *suppression* yang berfungsi menekan *signal echo* yang lemah yang tidak mempunyai kontribusi terhadap citra justru nantinya menimbulkan *noise* yang dapat menurunkan kualitas citra. Bagian *log compression* merupakan komponen yang berfungsi proses untuk mengurangi *dynamic range* (jumlah total *signal echo* paling tinggi sampai paling rendah). Semakin lebar *dynamic range* semakin banyak skala *gray scale* (skala keabu-abuan).

Osilator menghasilkan frekuensi resonansi untuk menggerakkan transduser mengirimkan dan memberikan frekuensi sinyal yang sama ke demodulator. Demodulator ini akan mengubah tegangan positif ke negatif yang berfungsi untuk *smoothing* atau memperhalus tegangan.

Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 5 macam citra janin diperoleh dari beberapa ibu hamil dengan masa kehamilan dari 8 minggu sampai dengan 20 minggu, menggambarkan kondisi janin dalam kandungan .

Alat penelitian

Alat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini menggunakan perangkat lunak program Matlab (*Matrix Laboratory*). Matlab merupakan perangkat lunak matematis yang menggunakan vektor dan matrik sebagai elemen data utama. Perangkat ini diciptakan di Universitas Mexico dan Universitas Stanford pada tahun 70-an yang kemudian dikembangkan dan disempurnakan hingga saat ini. Matlab menyediakan fasilitas-fasilitas untuk komputasi, visualisasi dan pemrograman. Selain itu Matlab juga memiliki beberapa fitur yang dikelompokkan berdasarkan aplikasi tertentu yang dikenal dengan Toolbox. Toolbox yang penting dalam penelitian ini adalah Toolbox Wavelet, dan Toolbox Signal Processing. Dengan fasilitas yang disediakan pada Toolbox tersebut pemrograman untuk analisis sinyal kardiografi. Kelebihan lain Matlab adalah dapat membangun tool yang dapat digunakan berulang kali (*reusable tool*). Fungsi-fungsi khusus yang umum digunakan dan pemrogramannya dengan mudah dapat dibuat dalam bentuk m-file. Pada penelitian ini menggunakan Matlab versi 2012 digunakan untuk seluruh komputasi, visualisasi, dan pemrograman.

Tahapan-tahapan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan mulai penyiapan data citra janin, pra-pemrosesan hingga pasca pemrosesan. Tahapan penyiapan data sampel citra janin dalam penelitian ini dengan cara melakukan pengambilan gambar hasil citra USG, kemudian melakukan seleksi kualitas dari hasil gambar. Tahapan pra-pemrosesan meliputi pengolahan citra janin dengan menggunakan tapis melakukan pemfilteran oleh *noise*. Untuk mengatasi *noise* tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu. Salah satunya adalah dengan *filtering* citra baik secara linear maupun secara non-linear. *Mean filter* merupakan salah satu *filtering* linear yang berfungsi untuk memperhalus dan menghilangkan *noise* pada suatu citra yang bekerja dengan menggantikan intensitas nilai *pixel* dengan rata-rata dari nilai *pixel* tersebut dengan nilai *pixel-pixel* tetangganya.

Median filter adalah salah satu *filtering* non-linear yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok *pixel*, kemudian mengganti nilai *pixel* yang diproses dengan nilai mediannya. *Median filter* telah digunakan secara luas untuk memperhalus dan mengembalikan bagian dari citra yang mengandung *noise* yang berbentuk bintik putih.

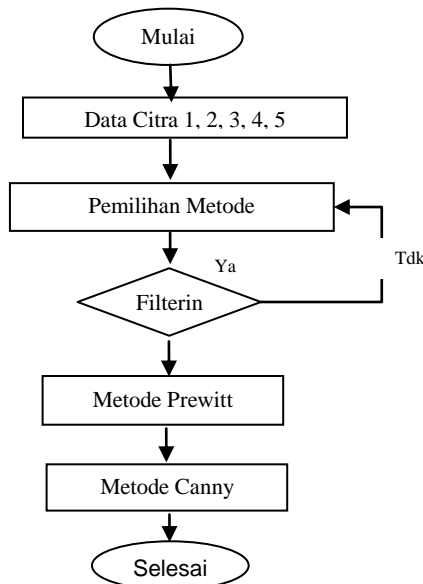
Tabel 1. Data citra janin

Janin	Citra	Usia Kehamilan	Janin	Citra	Usia Kehamilan
Janin 1		12 minggu	Janin 4		19 minggu
Janin 2		18 minggu	Janin 5		16 minggu
Janin 3		16 minggu			

Pra-pemrosesan (*pre-processing*)

Tahapan pra-pemrosesan meliputi pengolahan citra janin dengan menggunakan tapis melakukan pemfilteran oleh *noise*. Untuk mengatasi *noise* tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu. Salah satunya adalah dengan *filtering* citra baik secara linear maupun secara non-linear. *Mean filter* merupakan salah satu *filtering* linear yang berfungsi untuk memperhalus dan menghilangkan *noise* pada suatu citra yang bekerja dengan menggantikan intensitas nilai *pixel* dengan rata-rata dari nilai *pixel* tersebut dengan nilai *pixel-pixel* tetangganya.

Median filter adalah salah satu *filtering* non-linear yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok *pixel*, kemudian mengganti nilai *pixel* yang diproses dengan nilai mediannya. *Median filter* telah digunakan secara luas untuk memperhalus dan mengembalikan bagian dari citra yang mengandung *noise* yang berbentuk bintik putih.






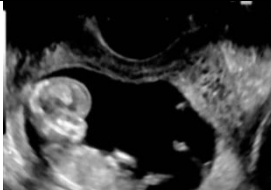
Gambar 3. Diagram alir pra-pemrosesan

Hasil dan Pembahasan

Pada proses *filtering* menggunakan metode *Median filter* adalah salah satu *filtering* non-linear yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok *pixel*, kemudian mengganti nilai *pixel* yang diproses dengan nilai mediannya. *Median filter* telah digunakan secara luas untuk memperhalus dan mengembalikan bagian dari citra yang mengandung *noise* yang berbentuk bintik putih. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 2. Data *filtering* citra janin

Janin	Citra	Usia Kehamilan	Hasil <i>Filtering</i>	Byte
Janin 1		12 minggu		1088445
Janin 2		18 minggu		790218
Janin 3		16 minggu		606585

Janin 4		19 minggu		1198890
Janin 5		16 minggu		1392861


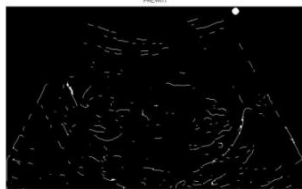



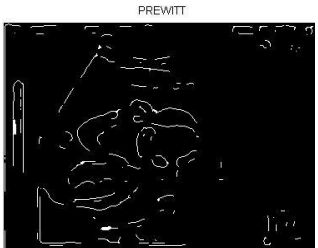
Metode Prewitt



Prewitt merupakan algoritma deteksi tepi yang hampir sama dengan sobel, tetapi algoritma ini menggunakan prewitt operator yang nilainya berbeda dengan sobel operator.

+1	+1	+1	-1	0	+1
0	0	0	-1	0	+1
-1	-1	-1	-1	0	+1

Gambar 4. Operator prewitt

Tabel 4. Data hasil deteksi tepi prewitt


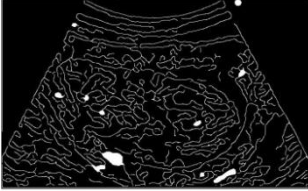

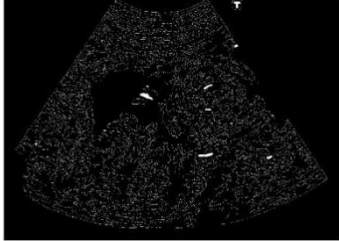

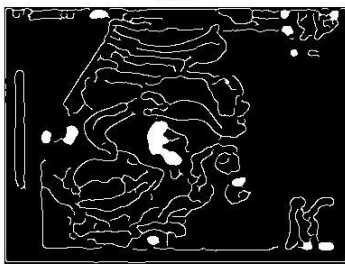
Janin	Hasil Filtering	Hasil Deteksi Tepi Prewitt
Janin 1		
Janin 2		
Janin 3		


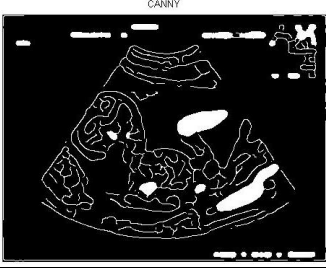
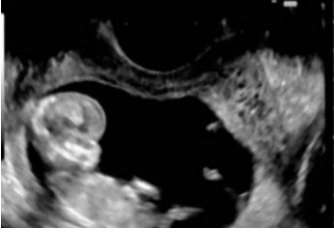
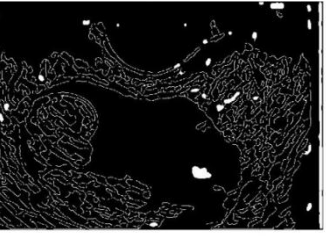
Janin 4		
Janin 5		

Metode Canny

Canny adalah algoritma deteksi tepi yang banyak digunakan dalam berbagai penelitian karena dinilai sebagai algoritma deteksi tepi yang paling optimal. Langkah awal adalah mengimplementasikan tapis median untuk menghilangkan derau. Kemudian dilanjutkan dengan deteksi tepi dengan algoritma canny.

Tabel 5. Data hasil deteksi tepi canny


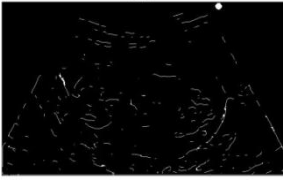
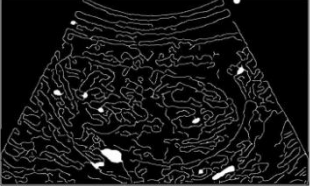


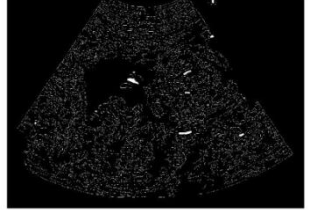

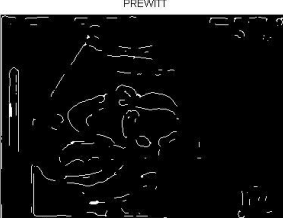
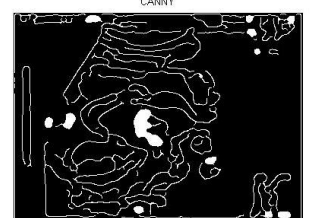

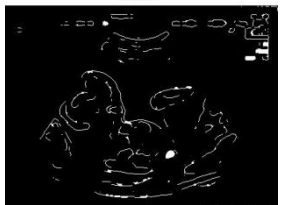
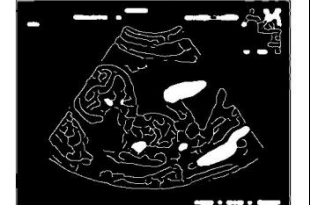
Janin	Hasil Filtering	Hasil Deteksi Tepi Canny
Janin 1		
Janin 2		
Janin 3		

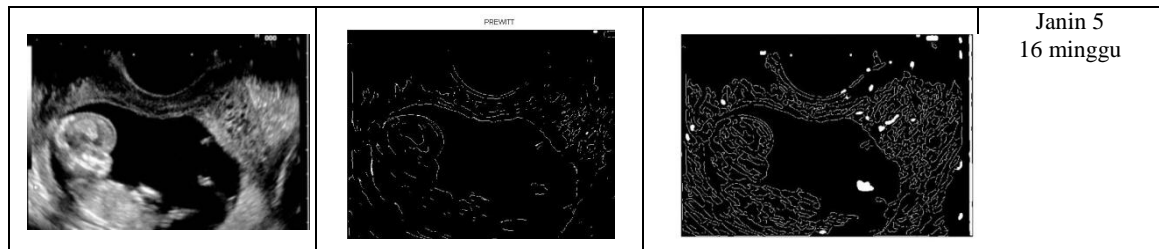
Janin 4		
Janin 5		

Analisa Hasil dan Pembahasan

Analisa hasil deteksi citra janin dilakukan untuk mengetahui deteksi tepi janin untuk 5 data yang telah dilakukan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6.

Citra Asli	Hasil Deteksi Prewitt	Hasil Deteksi Canny	Keterangan
			Janin 1 12 minggu
			Janin 2 18 minggu
			Janin 3 16 minggu
			Janin 4 19 minggu



Pada penelitian analisa deteksi tepi citra janin dengan menggunakan metode Prewitt & Canny. Hasil deteksi Prewitt dan Canny dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan tentang metode deteksi tepi Prewitt dan Canny, yaitu:

1. Metode Prewitt menemukan tepi menggunakan pendekatan Prewitt untuk derivatif. Dengan mengembalikan tepi pada titik-titik dimana gradien I nilainya maksimal.
2. Metode Canny menemukan tepi dengan mencari lokal maxima dari gradien I, gradien dihitung menggunakan turunan dari median filter.

Kesimpulan

1. Citra merupakan kamus *Webster* didefinisikan sebagai “Suatu representasi, kemiripan atau tiruan dari obyek atau sesuatu, suatu deskripsi grafik, atau sesuatu yang diperkenalkan untuk merepresentasikan sesuatu yang lain”. Citra sesungguhnya merupakan gambaran isyarat dua dimensi. Dan untuk dapat diproses dengan menggunakan komputer, citra disajikan dalam bentuk digital. Citra digital memuat data numeris dalam dua dimensi (matriks) tentang keabuan (gray level) yang beragam nilainya pada tiap-tiap *pixel* (*picture element*).
2. Tepian citra adalah posisi di mana intensitas pixel dari citra berubah dari nilai rendah ke nilai tinggi atau sebaliknya. Deteksi tepi umumnya adalah langkah awal melakukan segmentasi citra. Tujuan deteksi tepi meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra, mencirikan batas objek dan berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek dan karena termasuk dalam komponen berfrekuensi tinggi, perlu *filter high-pass*.
3. Tahapan pra-pemrosesan meliputi pengolahan citra janin dengan menggunakan tapis melakukan pemfilteran oleh noise. *Median filter* adalah salah satu *filtering* non-linear yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok *pixel*, kemudian mengganti nilai *pixel* yang diproses dengan nilai mediannya. *Median filter* telah digunakan secara luas untuk memperhalus dan mengembalikan bagian dari citra yang mengandung *noise* yang berbentuk bintik putih.
4. Prewitt merupakan algoritma deteksi tepi yang hampir sama dengan sobel, tetapi algoritma ini menggunakan prewitt operator yang nilainya berbeda dengan sobel operator.
5. Canny adalah algoritma deteksi tepi yang banyak digunakan dalam berbagai penelitian karena dinilai sebagai algoritma deteksi tepi yang paling optimal. Langkah awal adalah mengimplementasikan tapis median untuk menghilangkan derau. Kemudian dilanjutkan dengan deteksi tepi dengan algoritma canny.
6. Pada penelitian ini telah dilakukan pengambilan data dengan 5 obyek citra janin yang berbeda. Dari hasil pengujian didapatkan hasil deteksi tepi yang berbeda-beda. Data deteksi yang paling baik dapat dilihat dengan metode prewitt.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Respati Yogyakarta yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini. Terima kasih kami sampaikan pula kepada Dr. Yeny Sulistyowati, SKM, M.Si.Med selaku kepala P3M, Sri Hasta Mulyani, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi, dan segenap rekan sejawat di Universitas Respati Yogyakarta yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

Apriyana, (2013), “Perbandingan Metode Sobel, Metode Prewitt, dan Metode Robert untuk Deteksi Tepi Objek pada Aplikasi Pengenalan Bentuk Berbasis Citra Digital”, STIMIK GI MDP.pp.1-7.

Casado, Ordoyo Cristian,(2010),”*Research Project Image Contrast Enhancement Methods*”, Technical University-SOFIA.

Chitade. Anil. *Colour Based Image Segmentation Using K-Means Clustering. International Journal of Engineering Science of Technology.*

Divisi Kedokteran Fetomaternal, (2011),”*Ultrasonografi Obstetri dan Ginekologi. J)*,” Departemen OBGIN RSHS/FK Universitas Padjajaran akarta.

Endjun, Januadi.(2007),” *Obstetri dan Ginekologi*”, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.

Mauridhi ,Heny, (2010), “*Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur*”, Graha Ilmu.

Parikesit,Dian, (2009) “*Analisa Deteksi Tepi untuk Mengidentifikasi Pola Wajah Review (Image Edge Detection Based Dan Morphology)*”, Magister Komputer Universitas Budi Luhur Jakarta, pp.1-9.

Putra, Dharma(2010),”*Pengolahan Citra Digital*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Lampiran :**Data Diri Penyaji:**

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Evrita Lusiana Utari, S.T, M.T
2.	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 29 April 1979
3.	Alamat Instansi	Universitas Respati Yogyakarta Jl. Laksda Adisucipto km 6,3 Depok Sleman Yogyakarta 55281
4.	Alamat Korespodensi	Losari No. 51 Sukoharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta 55581
5.	E-mail	evrita_lusiana@yahoo.com
6.	Pendidikan	Strata 2
7.	Pengalaman Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Telemetri Suhu Berbasis Komputer (Mandiri, tahun 2010 - Mandiri) 2. Rancang Bangun Sistem Telemtri Sistem Telemetri dengan menggunakan mikrokontroler dengan modulasi FSK (Mandiri, tahun 2011 – Mandiri) 3. Pengenalan Pola Sinyal Seismik dengan menggunakan wavelet pada aktivitas gunung merapi (Ketua, tahun 2012- Hibah Institusi) 4. Metode Pengenalan Pola Trabekule Mandibula pada Radiograf Periapikal Digital untuk Deteksi Dini resiko Osteoporosis (Anggota, tahun2013-Mandiri) 5. Pengolahan sinyal kardiografi dengan menggunakan alih ragam gelombang singkat (Mandiri, tahun 2014 – Hibah Institusi) 6. Perancangan Sistem Telemetri Suhu pada Inkubator Bayi (Mandiri, tahun 2014-Mandiri) 7. Pengenalan Sinyal Kardiografi dengan menggunakan alih ragam gelombang singkat (Ketua, tahun 2014 – Hibah Dosen Pemula) 8. Perancangan Pulse Oximetry dengan Sistem Alarm Prioritas sebagai Vital Monitoring terhadap Pasien (Anggota, tahun 2014- Mandiri) 9. Analisa Deteksi Tepi Citra Janin dengan menggunakan Metode Prewitt dan Canny (Mandiri, tahun 2015-Hibah Institusi) 10. Pemanfaatan E-KTP untuk proses Pemungutan Suara Pemilihan Umum di Indonesia menggunakan Sistem E-Vote (Anggota, tahun 2015-Hibah Dosen Pemula) 11. Analisa Deteksi Gelombang QRS untuk menentukan kelainan fungsi Kerja Jantung (Mandiri, tahun 2015-Hibah DIPA)