BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Tahapan Implementasi merupakan tahap lanjutan dari tahap Analisis dan Perancangan. Tahapan ini membahas hasil deteksi tepi (edge detection) yamg dilakukan pada beberapa citra (gambar) yang berformat *jpg, *bmp *png dengan 15 macam gambar yang berbeda dan menggunakan 3 metode yaitu, operator Canny, operator Wavelet dan Operator Elisabeth.

4.1 Minumum Requirement

Dalam melakukan penelitian citra untuk deteksi tepi (edge detection) penulis menggunakan sofware Visual Studio 2012, maka ada hal yang diperhatikan yaitu :

1. Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah seperangkat komputer personal yang memiliki spesifikasi pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel Spesifikasi Perangkat Keras

Jenis Perangkat	Spesifikasi
Prosesor	Intel
Memori	256 MB
Hardisk	40 GB
Monitor	17 inch
VGA Card	Onboard
Perangkat Masukan	Mouse, Keyboard

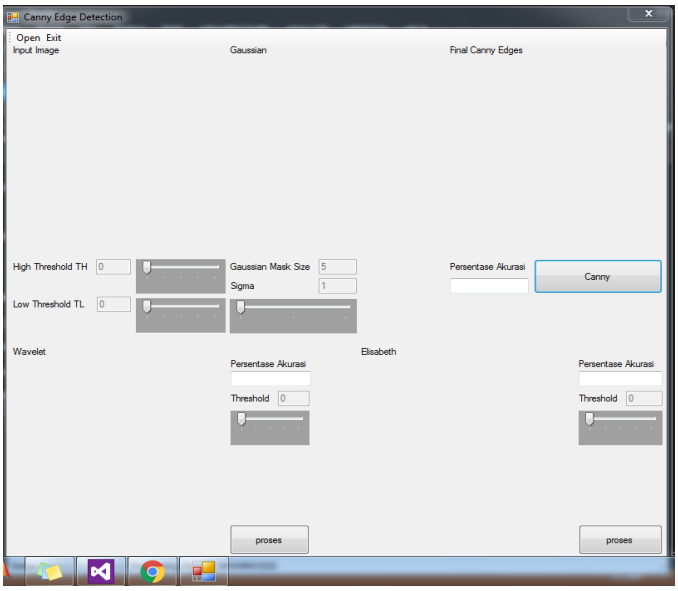
2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk Implementasi Metode ini adalah :

1	Sistem Operasi Microsoft Windows
2	Matlab
3	Visual Studio

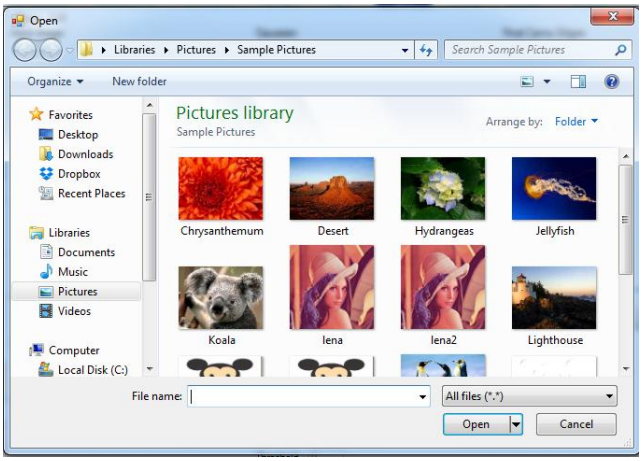
4.2 Implementasi Aplikasi

Tampilan aplikasi Deteksi Tepi dapat dilihat pada gambar 4.1.



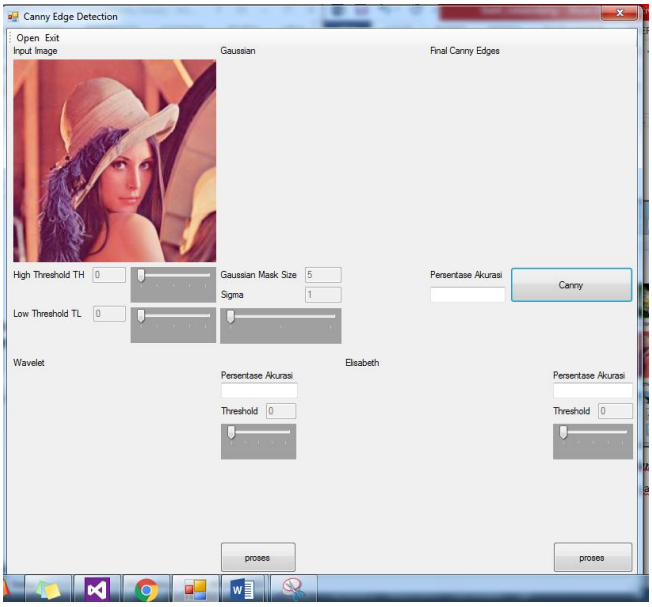
Gambar 4. 1Tampilan Utama Aplikasi

Ketika User menekan tombol Open makan akan muncul tampilan seperti digambar 4.2.



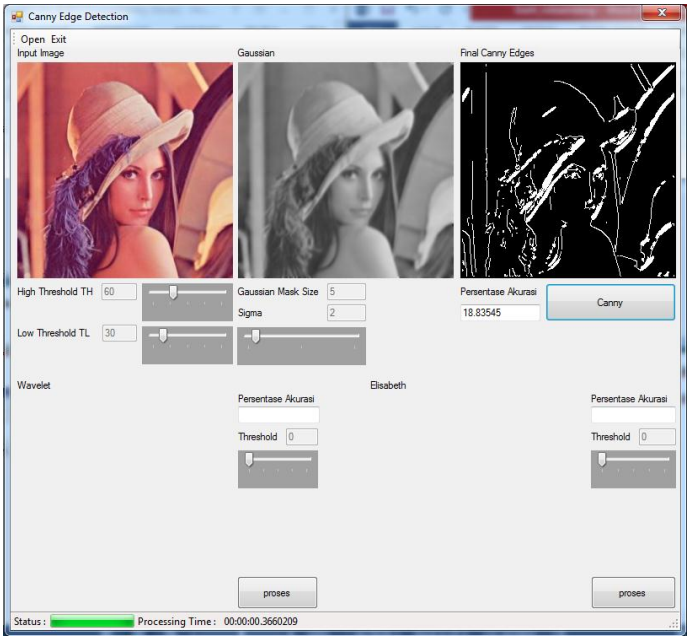
Gambar 4. 2 Memilih Citra Awal

Tampilan ketika User sudah memilih citra asli dapat dilihat pada gambar 4.3.



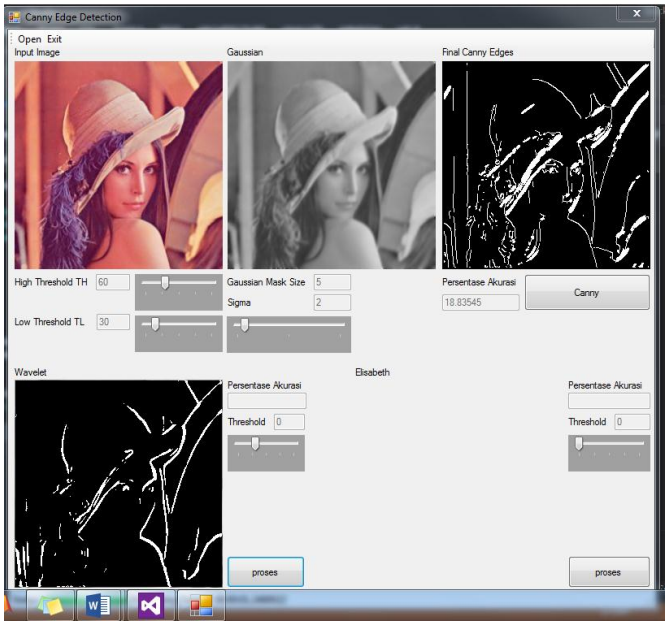
Gambar 4. 3 Tampilan Ketika User Telah Memilih Citra Awal

Tampilan ketika sudah memilih citra awal kemudian akan dideteksi tepi menggunakan Canny dapat dilihat pada gambar 4.4.



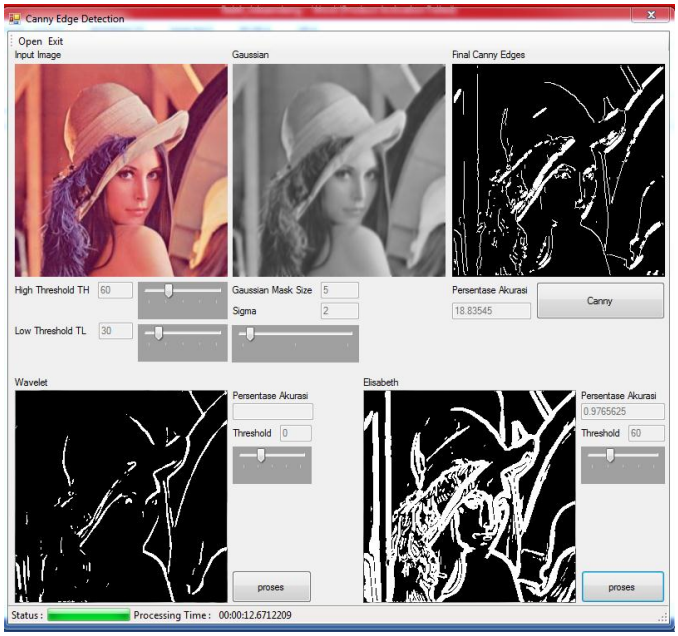
Gambar 4. 4 Tampilan Citra yang sudah dideteksi tepi menggunakan Canny

Tampilan ketika ketika sudah memilih citra awal yang kemudian akan dideteksi tepi menggunakan Canny dapat dlihat pada gambar 4.5.



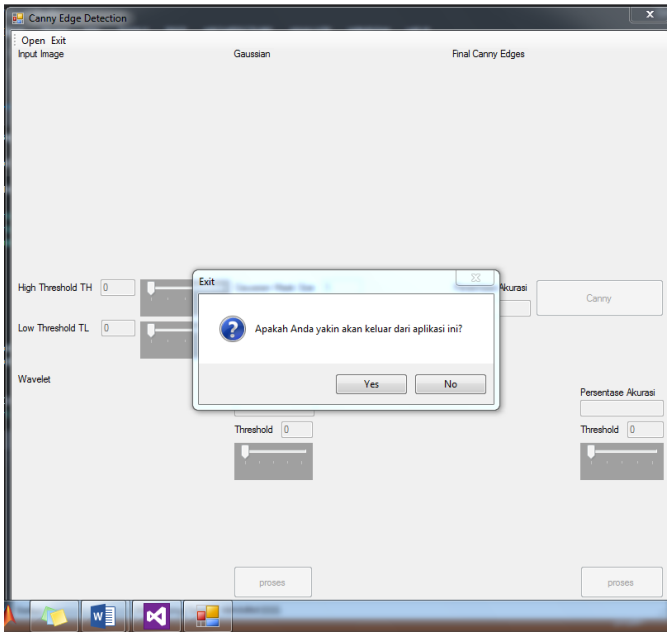
Gambar 4. 5 Tampilan Citra yang sudah dideteksi tepi menggunakan Wavelet

Tampilan ketika sudah memilih citra awal yang kemudian akan dideteksi tepi menggunakan Canny dapat dlihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Tampilan citra yang sudah dideteksi tepi menggunakan Elisabeth

Tampilan pesan ketika user memilih menu exit dapat dilihat pada gambar 4.7.

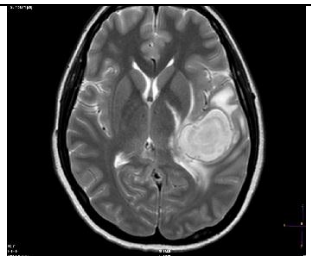
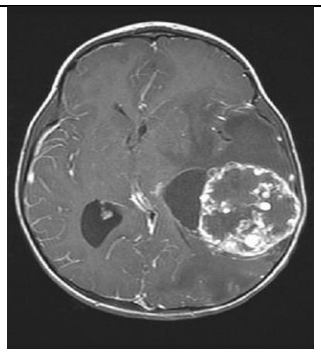
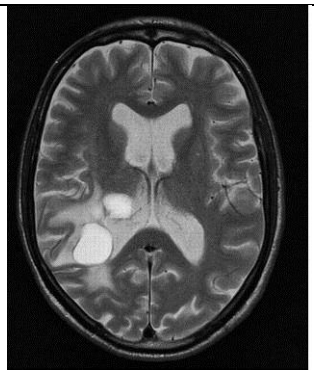


Gambar 4. 7 Tampilan Jika User Menekan ombol Exit

4.3 Pengujian Aplikasi

Dalam pengujian aplikasi ini akan digunakan 15 citra uji, yang masing – masing memiliki garis, bentuk , warna yang berbeda. Gambar ini dipilih untuk melihat keakuratan dari metode Canny, Wavelet dan Elisabeth.

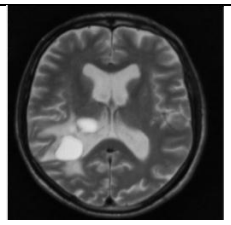
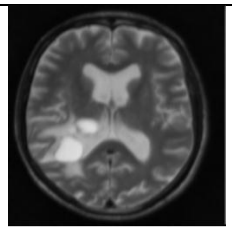
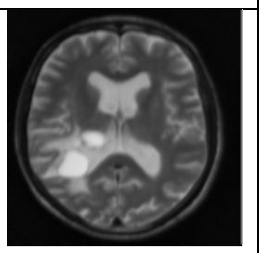
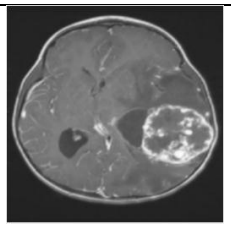
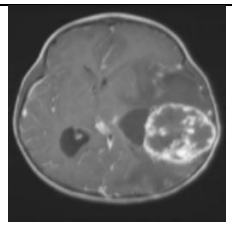
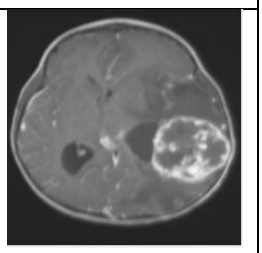
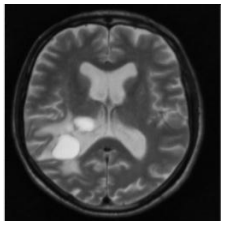
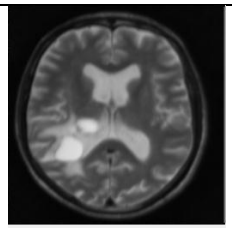
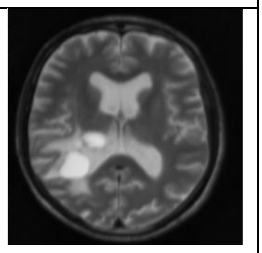
Tabel 4. 2 Citra Asli

No	Nama File	Ukuran Citra	Gambar
1	TumorOtak.jpg	935x873	
2	CT-Scan Otak.jpeg	321x409	
3	TumorOtak2.jpeg	317x379	

Pada tabel 4.3 menunjukan filter gaussian yang dijadikan parameter untuk deteksi tepi selanjutnya. Dalam tabel 4.3 nilai parameter Gaussian dibawah ini ada beberapa hasil pengujian gaussian dari jarak 5 seperti 1,5,dan 10, dalam pendeteksian tepi kali ini akan dipakai nilai gaussian dengan nilai 1, ini

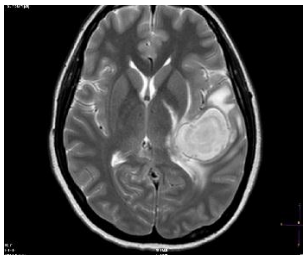
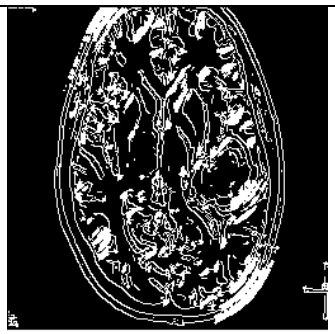
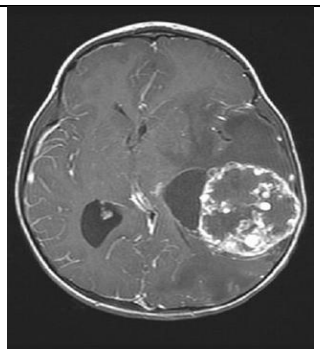
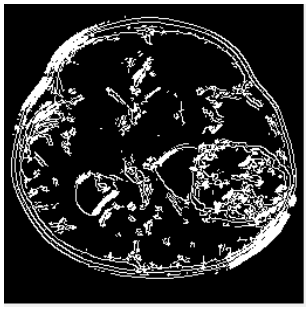
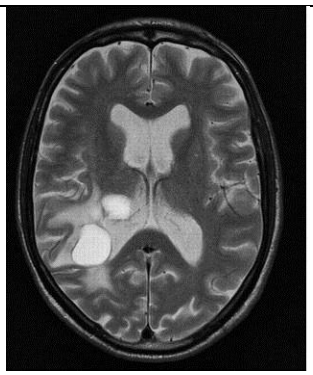
dikarenakan agar deteksi tepi lebih banyak yg terdeteksi, karena jika semakin besar nilai gaussiannya maka hasildeteksi tepinya berkurang.

Tabel 4. 3 hasil Gaussian

No	Nama File	Nilai Gaussian Filter	Citra Hasil Gaussian	Nilai Gaussian Filter	Citra Hasil Gaussian	Nilai Gaussian Filter	Citra Hasil Gaussian
1	TumorOtak.jpg	1		5		10	
2	CT-Scan Otak.jpeg	1		5		10	
3	TumorOtak 2.jpeg	1		5		10	

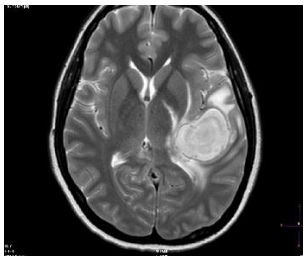
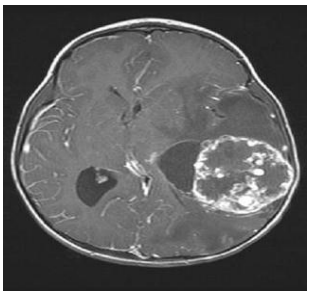
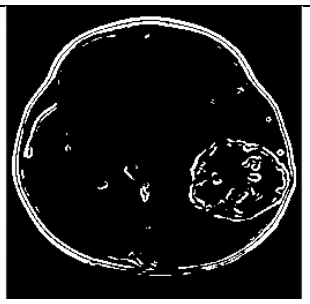
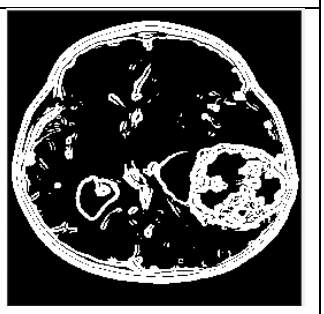
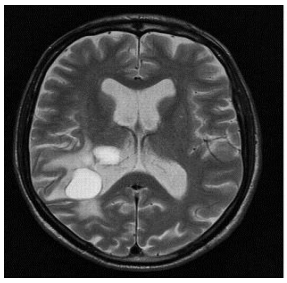
Pada tabel 4.4 hasil deteksi tepi menggunakan metode Canny menggunakan 15 citra uji yang sudah dijelaskan pada tabel 4.2.untuk melihat deteksi tepinya maka pada parameter thresholding dimetode Canny ditetapkan seperti dibawah ini, angka dithresholding low dan high dibawah ini merupakan hasil ujicoba yg terbaik dan dilihat dari perubahan hasil deteksinya.

Tabel 4. 4 Hasil Deteksi Tepi Canny

No	Citra Awal	Thresholding High	Thresholding Low	Hasil Deteksi Tepi Canny
1		30	5	
2		30	5	
3		30	5	

Pada tabel dibawah ini menunjukan hasil deteksi tepi Wavelet dan Elisabeth, metode ini digabungkan dalam satu tabel dikarenakan memiliki thresholding yang sama yaitu Single. Pada tabel dibawah ini menunjukan hasil deteksi tepi dengan tresholding yang diatur . Angka ini merupakan hasil uji yang baik dalam tresholding yang digunakan.

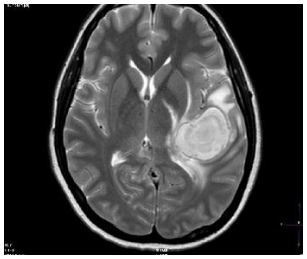
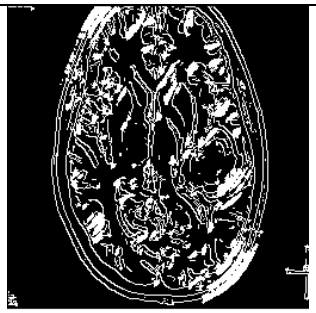
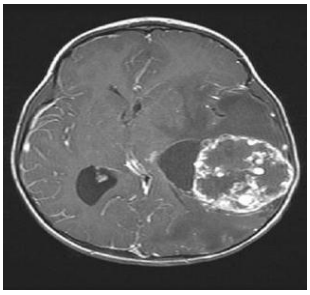
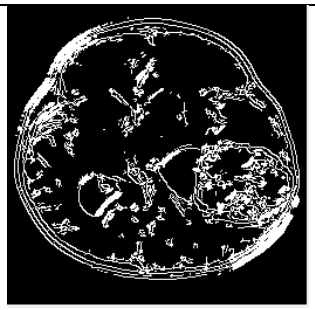
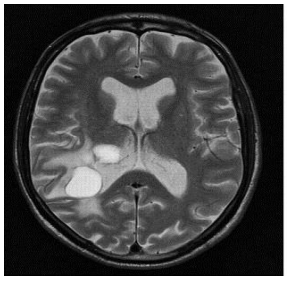
Tabel 4. 5 Hasil Deteksi Tepi Wavelet dan Elisabeth

NO	Citra Awal	Thresholding	Hasil Deteksi Tepi Wavelet	Hasil Deteksi Tepi Elisabeth
1		30		
2		30		
3		30		

4.4 Nilai Hasil Pengujian

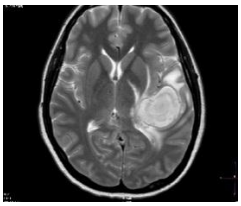
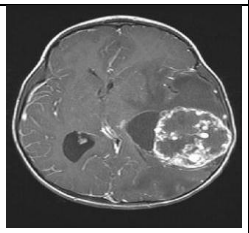
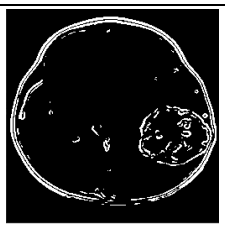
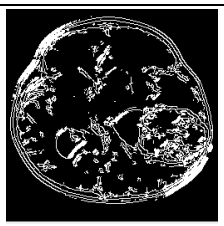
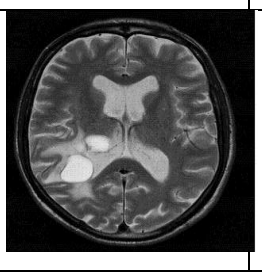
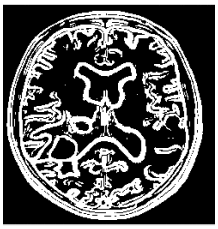
Dalam nilai hasil pengujian dibawah ini bisa dilihat hasil deteksi tepi mendapatkan nilai akurasi yang berbeda berdasarkan nilai thresholding yang digunakannya, nilai akurasi tersebut didapat dari jumlah nilai piksel putih dibagi keseluruhan piksel kemudian dikalikan 100%. Maka hasil yang didapat bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 6 Nilai Akurasi Pengujian Canny

No	Citra Awal	Thresholding High	Thresholding Low	Hasil Deteksi Tepi Canny	Akurasi
1		30	5		36 %
2		30	5		29.2%
3		30	5		40.5%

Sama seperti halnya metode Canny, untuk pengujian nilai untuk Metode Wavelet dan Elisabeth menggunakan cara yang sama, yaitu dengan cara memasukan nilai thresholding serta citra penguji yang berbeda untuk mendapatkan nilai akurasi. Serta akurasi yang didapat juga bersal dari jumlah piksel putih dibagi keseluruhan piksel dibagi 100%. Maka dihasilkan seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4. 7 Nilai Akurasi Pengujian Wavelet dan Elisabeth

NO	Citra Awal	Thresholding	Hasil Deteksi Tepi Wavelet	Akurasi	Hasil Deteksi Tepi Elisabeth	Akurasi
1		30		9.6%		30.2%
2		30		7.2%		22%
3		30		5.4%		31.8%

Setelah tabel 4.6 dan 4.7 selesai, maka agar dapat melihat hasil akurasi lebih jelas maka kita akan memisahkan setiap metode, maka dapat dilihat pada tabel dibawah ini merupakan tabel hasil Metode Canny:

Tabel 4. 8 Tabel Hasil Canny

No	Nama Citra	Nilai Gaussian	Thresholding high	Thresholding low	Nilai Akurasi Canny
1	TumorOtak.jpg	1	30	5	36 %
2	CT-Scan Otak.jpeg	1	30	5	27.2%
3	TumorOtak2.jpeg	1	30	5	67.4%

Setelah selesai dengan Canny, sekarang nilai metode Wavelet yang akan dipisahkan dalam satu tabel seperti yang sudah dijabarkan pada tabel 4.7 maka dihasilkan nilai akurasi Wavelet seperti tabel 4.9 dan gambar 4.9.

Tabel 4. 9 Nilai Hasil Wavelet

No	Nama Citra	Nilai Gaussian	Thresholding	Nilai Akurasi Wavelet
1	TumorOtak.jpg	1	30	9.6%
2	CT-Scan Otak.jpeg	1	30	7.2%
3	TumorOtak2.jpeg	1	30	5.4%

Setelah Canny dan Wavelet dicari nilai akurasinya, Elisabeth pun mendapatkan hasil seperti ditabel 4.10, Elisabeth juga bisa dilihat pada gambar 4.10.

Tabel 4. 10 Nilai Hasil Elisabeth

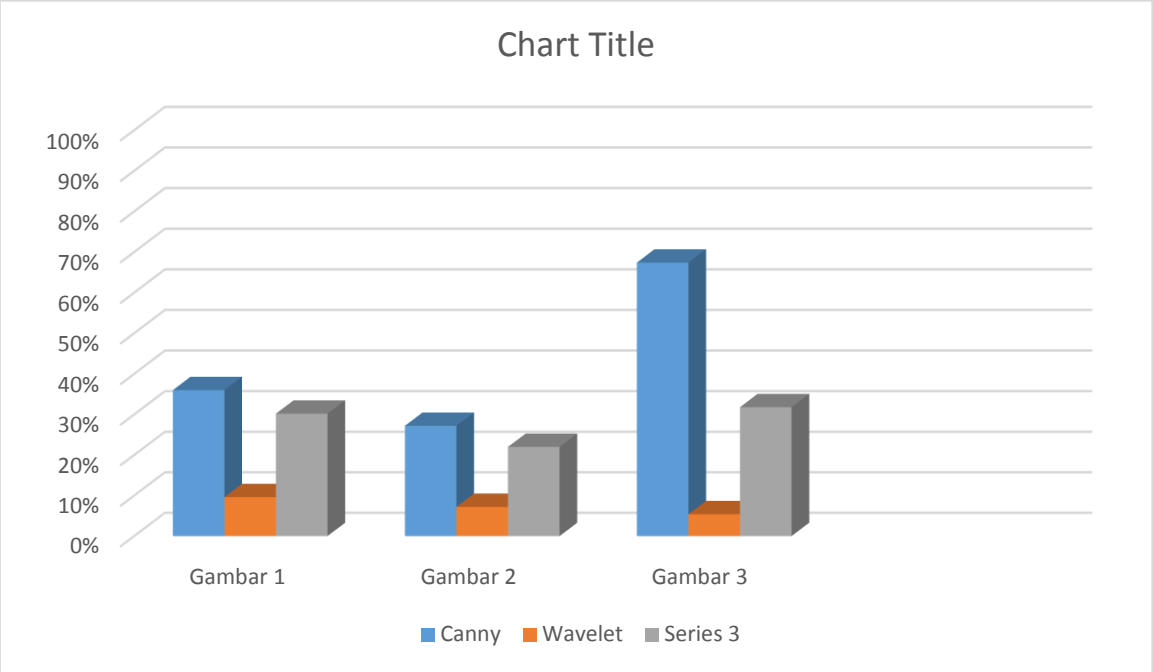
No	Nama Citra	Nilai Gaussian	Thresholding	Nilai Akurasi Elisabeth
1	TumorOtak.jpg	1	30	30.2%
2	CT-Scan Otak.jpeg	1	30	22%
3	TumorOtak2.jpeg	1	30	31.8%

Setelah semua akurasi diselesaikan metode pertahapnya, sekarang kita rekap hasil seluruh nilai akurasi dengan nilai gaussian =1 dalam satu tabel agar kita bisa melihat perbedaan nilai dari setiap hasil akurasinya.

Tabel 4. 11 Hasil Akurasi Deteksi Tepi

No	Nama Citra	Metode Canny	Metode Wavelet	Metode Elisabeth
1	TumorOtak.jpg	36 %	9.6%	30.2%

2	CT-Scan Otak.jpeg	27.2%	7.2%	22%
3	TumorOtak2.jpeg	67.4%	5.4%	31.8%



Gambar 4. 8 Grafik Hasil Akurasi Peningkatan Deteksi Tepi

Seperti yang sudah dijelaskan diatas, nilai akurasi didapat dari

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ _piksel\ putih}{jumlah\ seluruh\ piksel}\ x\ 100\ \%$$

Yang telah diaplikasikan kedalam system/program, yang hasilnya sudah dapat dilihat pada tabel 4.8, 4.9, dan 4.10 dan setiap gambar yang diuji

memiliki nilai yang berbeda. Maka setelah itu kita bisa mencari nilai rata-rata Akurasi deteksi tepi dari hasil deteksi tepi yang telah dilakukan dengan rumus

Akurasi deteksi tepi = $\frac{Jumlah\ Akurasi\ deteksi\ tepi}{Jumlah\ Pengujian\ data}\ x\ 100\%$

Pertama kita cari hasil akurasi deteksi tepi Canny dengan cara menjumlahkan seluruh nilai akurasi yang didapat pada tabel 4.8,maka hasilnya sebagai berikut:

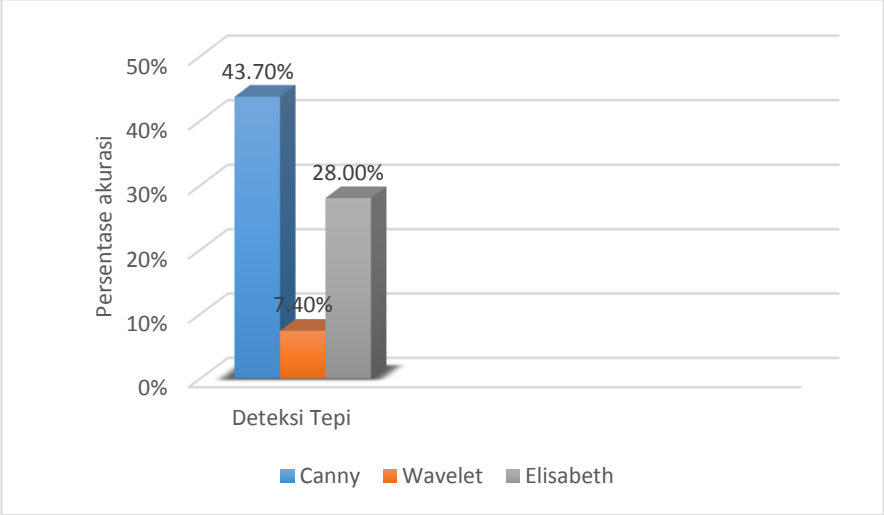
C $= \frac{131}{3}\ x\ 100\%\ =$ 43.5%

Setelah mendapatkan hasil Canny, sekarang kita hitung jumlah nilai akurasi Wavelet yang didapat pada tabel 4.9, maka hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

W$= \frac{22.2}{3}\ x\ 100\%\ =$ 7.4%

Dan yang terakhir adalah metode Elisabeth, sama seperti halnya Metode Canny dan Wavelet, Elisabeth juga dihitung rata-rata nilai akurasinya dengan cara menjumlahkan nilai akurasi yang didapat pada tabel 4.10 kemudian dimasukan kedalam rumus akurasi deteksi tepi, maka akan dihgasilkan sebagai berikut:

E$= \frac{28}{3}\ x\ 100\%\ =$ 28%



Gambar 4. 9 rata rata hasil persentase akurasi Canny, Wavelet dan Elisabeth

4.4 Kesimpulan hasil uji

Dari hasil penelitian yang dilakukan dari perbandingan metode deteksi tepi yang berbeda yaitu *Canny, Wavelet* dan *Elisabeth* kinerja dalam mendeteksi tepi pada citra yang diberikan berhasil dengan baik, semakin tinngi nilai gaussian yang diberikan pada citra maka semakin sedikit yang terdeteksi, karena gaussian berpengaruh kepada pendeteksian dalam pendeteksian tepi.

Pada ketiga metode yang diuji yang diberikan thresholding masing masing 30,dan menggunakan gaussian diangka 1,hasil dari metode canny mendapatkan hasil 43.70%, metode wavelet 7.4% dan metode Elisabeth 28%, jadi bisa disimpulkan Metode *Canny* menjadi metode yang baik dalam perbandingan yang dilakukan dipengujian yang dilakukan