

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini tanda-tanda *osteoporosis* dapat diketahui berdasarkan ciri-ciri dan bentuk citra hasil foto *rontgen* pada bagian tulang panggul. Hasil citra *rontgen* tulang normal memiliki bentuk tepi yang lebih sedikit, sedangkan hasil citra *rontgen* tulang yang positif *osteoporosis* memiliki lebih banyak bentuk tepi.

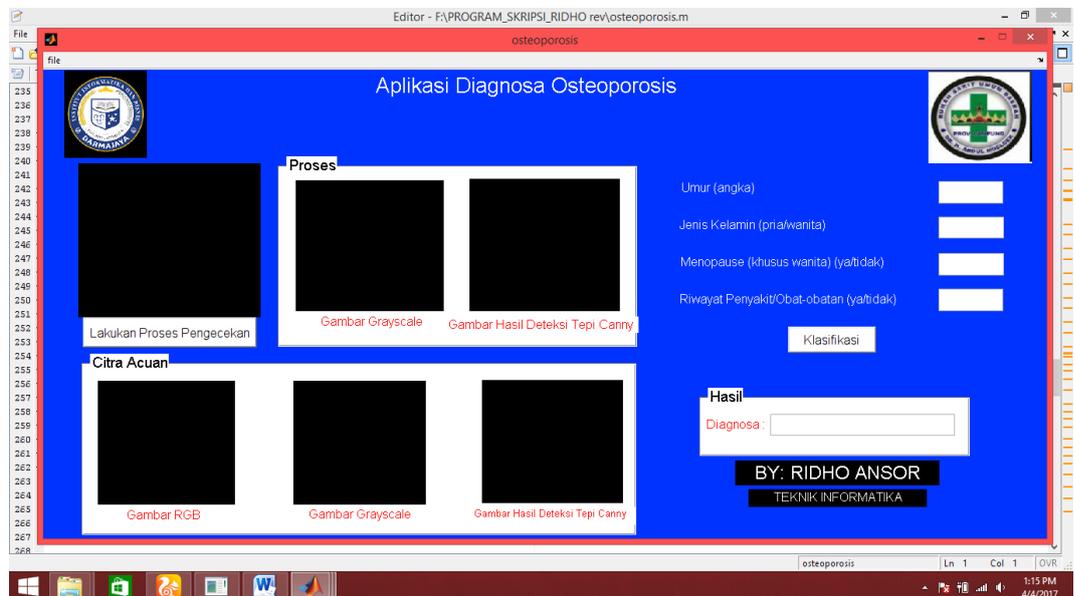
##### 4.1.1. Sistem Pendiagnosa *Osteoporosis*

Dibawah ini akan dijelaskan alur dari sistem Pendiagnosa *osteoporosis*

###### 4.1.1.1 Input Citra

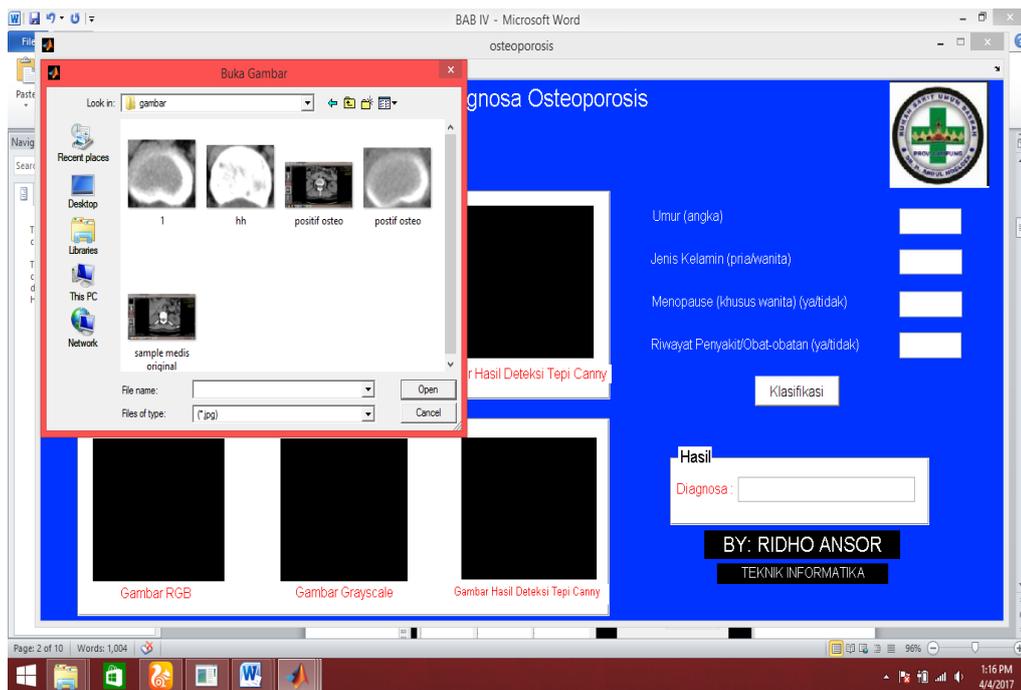
Inputkan citra yang akan diolah menggunakan program yang telah dibuat, citra yang digunakan berformat JPG. Berikut langkah awal menginputkan citra pada program :

- Buka aplikasi diagnosa *osteoporosis*, kemudian akan muncul tampilan utama aplikasi, tampilan dari aplikasi diagnosa *osteoporosis* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



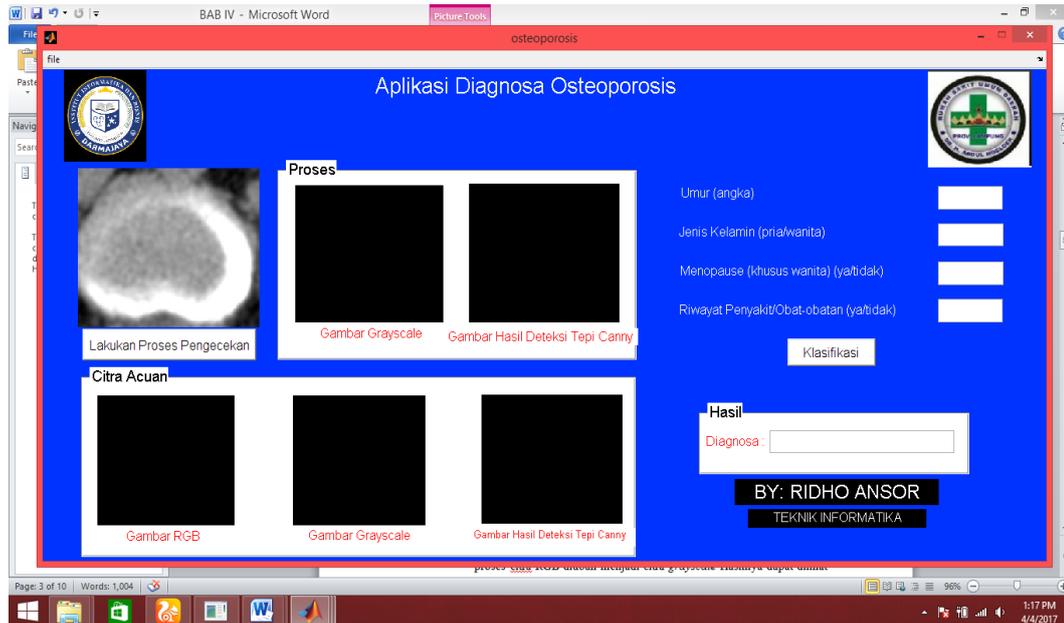
**Gambar 4.1** Tampilan Aplikasi

- Klik *open* gambar pada menu *file*, maka akan muncul kotak dialog lalu pilih gambar dan gambar akan muncul pada program. Didalam kotak dialog tersebut terdapat beberapa *sample image* berupa citra *rontgen* tulang panggul positif dan negatif *osteoporosis*. Untuk mengetahui prosesnya dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut.



**Gambar 4.2** Tampilan Kotak Dialog untuk Membuka dan memproses gambar.

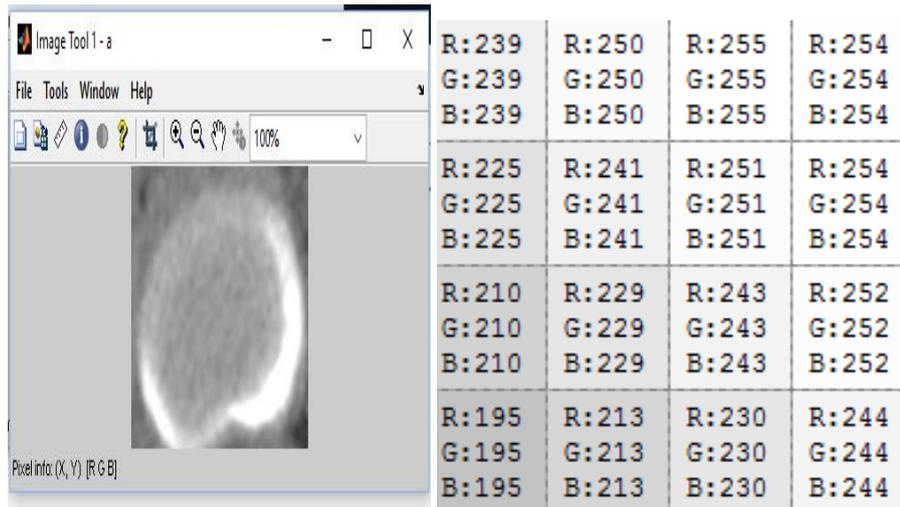
- Pilih *sample* gambar yang akan diproses, kemudian klik tombol 'lakukan proses pengecekan' untuk mengetahui hasil diagnosa *sample* gambar tersebut apakah positif atau negatif *osteoporosis*. Prosesnya dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



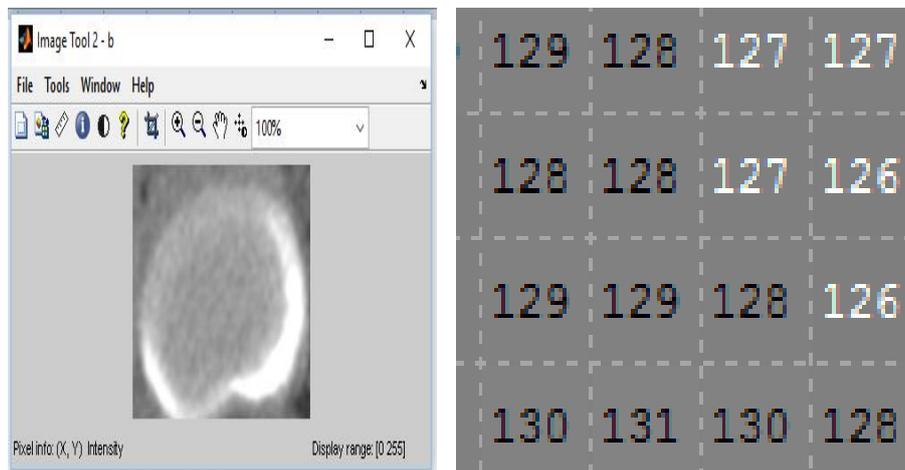
**Gambar 4.3** Tampilan Gambar Yang Akan Diproses

#### 4.1.1.2 Mengubah Citra RGB ke *Grayscale*

Citra input yang akan diproses (citra RGB) diubah menjadi *grayscale*. Perintah yang digunakan yaitu *rgb2gray*. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah perhitungan nilai piksel. Pada citra RGB setiap piksel mempunyai tiga nilai, masing-masing untuk nilai warna merah (*red*), hijau (*green*), dan biru (*blue*). Sedangkan pada citra keabuan, tiap piksel hanya memiliki satu nilai yang mewakili skala keabuannya. Berikut proses citra RGB diubah menjadi citra *grayscale* Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.4 dan 4.5 berikut :



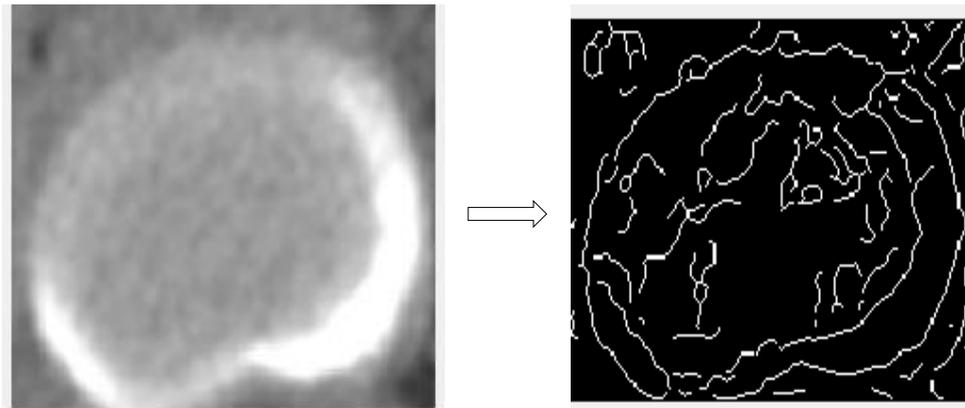
**Gambar 4.4** Citra RGB *sample* yang akan diproses



**Gambar 4.5** Citra RGB yang telah diubah ke menjadi citra *grayscale*

#### 4.1.1.3 Deteksi Tepi citra

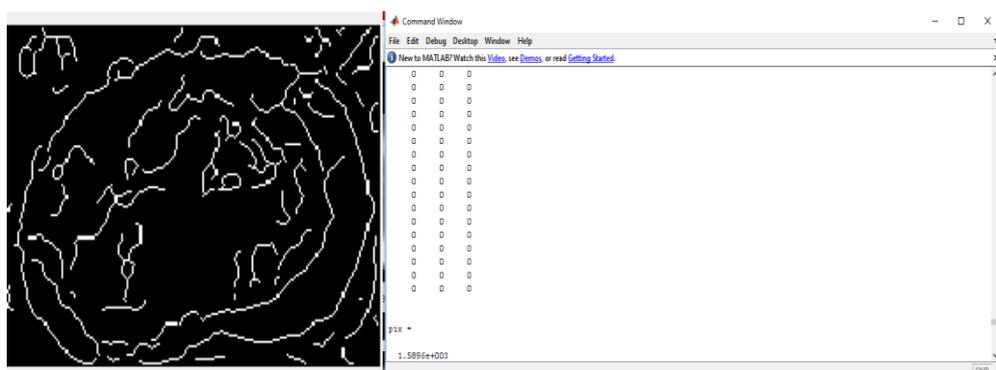
Suatu objek dapat dengan mudah dideteksi pada suatu citra jika objek cukup kontras dari latar belakangnya. Perubahan kekontrasannya dapat dideteksi dengan deteksi tepi dengan menggunakan operator *Canny*, yang menciptakan suatu citra biner. Untuk menentukan citra biner dengan menggunakan fungsi tepi. Hal ini dilakukan dengan perintah *edge*. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut.



**Gambar 4.6** Citra Hasil Deteksi Tepi

#### 4.1.1.4 Menghitung Jumlah Pixel Putih pada Citra Acuan Dengan Citra Yang Diolah

Untuk membandingkan jumlah pixel putih pada citra acuan dengan jumlah pixel pada citra yang akan diolah, maka dilakukan percobaan untuk mencari jumlah pixel putih dengan menggunakan citra *rontgen* tulang yang positif *osteoporosis*. Berdasarkan Percobaan yang dilakukan di matlab dengan perintah *bwarea* didapat jumlah pixel putih pada citra tulang positif *osteoporosis* sebesar  $1.5896e+003$  pixel. Hasil perhitungan pixel ini akan digunakan sebagai acuan dalam penentuan identifikasi citra. Hasil perhitungan jumlah pixel putih dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini.



**Gambar 4.7** Citra Acuan Yang Telah di Hitung Pixel Putihnya.

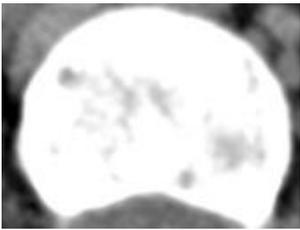
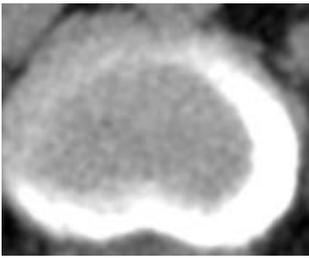
#### 4.1.2 Hasil Pengujian Aplikasi

Hasil dari pengujian aplikasi pendiagnosa *osteoporosis* meliputi hasil dari pengujian diagnosa *osteoporosis* dan hasil klasifikasi berupa jenis *osteoporosis* akan dijelaskan dibawah ini.

##### 4.1.2.1 Proses Diagnosa *Osteoporosis*

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan aplikasi diagnosa *osteoporosis* citra yang diolah teridentifikasi dapat dilihat pada table 4.1 sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian

No	Citra Tulang	Citra hasil Deteksi Tepi <i>Canny</i>	Jumlah piksel putih	Keterangan
1.	Sample 1 		1.2586e+003	Negatif <i>Osteoporosis</i> , piksel putih lebih kecil dari citra acuan.
2.	Sample 2 		1.5896e+003	Positif <i>Osteoporosis</i> , piksel putih sama dengan citra acuan.

Keterangan :

Jumlah Piksel Putih Citra Acuan = 1.5896e+003 piksel.

#### 4.1.2.2 Proses Klasifikasi *Osteoporosis* (SVM)

setelah citra yang kita inputkan pada proses diagnosa didapat hasil positif *Osteoporosis*, langkah selanjutnya yaitu mengisi *form* SVM.

**Gambar 4.8** Form Klasifikasi *Osteoporosis*

Tujuan dari mengisi *form* SVM tersebut yaitu untuk mengisi kriteria data yang kita dapatkan dari pasien, kemudian data tersebut kita inputkan kedalam *form* tersebut sehingga akan menghasilkan *ouput* berupa keterangan jenis *osteoporosis* yang kemungkinan besar didiagnosa oleh pasien tersebut. Berikut 4 macam *osteoporosis* yang akan menjadi hasil *output* dari proses klasifikasi SVM :

**Tabel 4.2** Hasil *Ouput* & Jenis *Osteoporosis*

No	Nama <i>Osteoporosis</i>	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Menopause (Khusus Wanita)	Riwayat Penyakit	Keterangan
1.	Pasca <i>Menopause</i>	50 - 75	Wanita	Ya	Tidak	<i>Osteoporosis</i> jenis ini terjadi karena kurangnya hormon estrogen (hormon utama

						pada wanita), yang membantu mengatur pengangkutan kalsium kedalam tulang dan menekan aktivitas <i>osteoklas</i> .
2.	<i>Senilis</i>	70 -	Pria & Wanita	Tidak	Tidak	akibat dari kekurangan kalsium yang berhubungan dengan usia dan ketidakseimbangan antara kecepatan hancurnya tulang ( <i>osteoklas</i> ) dan pembentukan tulang baru ( <i>osteoblas</i> ).
3.	Sekunder	Tidak Ada	Pria & Wanita	Tidak	Ya	<i>osteoporosis</i> yang disebabkan oleh keadaan medis lain atau obat-obatan. Penyakit ini bisa disebabkan oleh gagal ginjal kronis dan kelainan hormonal

						(terutama <i>tiroid</i> , <i>paratiroid</i> , dan <i>adrenal</i> ) serta obat-obatan (misalnya <i>kortikosteroid</i> , <i>barbiturat</i> , <i>antikejang</i> , dan <i>hormon tiroid</i> yang berlebihan). Pemakaian alkohol yang berlebihan dan merokok juga dapat memperburuk keadaan ini.
4.	<i>Juvenile Ideopati</i>	Tidak Ada	Pria & Wanita	Tidak	Tidak	penyebabnya tidak diketahui. Hal ini terjadi pada anak-anak dan dewasa muda yang memiliki kadar dan fungsi hormon yang normal, kadar vitamin yang normal, dan tidak memiliki penyebab yang jelas dari rapuhnya tulang.

## 4.2 Pembahasan

Pada aplikasi pendiagnosa *osteoporosis* memiliki beberapa manfaat yang dapat diambil, salah satu manfaatnya adalah dapat mendiagnosa *osteoporosis* menggunakan hasil foto *rontgen*, sehingga tidak membutuhkan biaya yang besar jika dibandingkan dengan alat pendiagnosa *osteoporosis* lain seperti DXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*), dan MRI. Selain itu, aplikasi ini juga dapat mengklasifikasikan jenis *osteoporosis* yang didiagnosa pasien dengan cara mengisi empat form kriteria klasifikasi

### 4.2.1 Kelebihan

Kelebihan dari aplikasi diagnosa *osteoporosis* ini adalah dapat mendiagnosa penyakit *osteoporosis* dengan menggunakan hasil foto *rontgen* yang diinputkan, kemudian diproses menggunakan metode deteksi tepi *canny*. Setelah diketahui hasil gambar inputan adalah positif *osteoporosis*, kemudian mengisi empat form kriteria untuk mengetahui klasifikasi dan jenis *osteoporosis* yang diderita oleh pasien.

### 4.2.2 Kelemahan

Kelemahan dari aplikasi pendiagnosa *osteoporosis* ini adalah hanya bisa mendiagnosa *osteoporosis* bagian tulang panggul saja. Selain itu pada saat penelitian, sulitnya mendapatkan data berupa hasil foto *rontgen* tulang yang terdiagnosa *osteoporosis*, mengingat sudah banyak nya alat medis yang lebih canggih untuk mendiagnosa *osteoporosis* seperti DXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*), dan MRI.