



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB III LANDASAN TEORI	16
3.1 Citra Dental Panoramic Radiograph	16
3.2 Tulang Kortikal	19
3.3 <i>Digital Image Processing</i>	22
3.3.1 Kontras	27
3.3.2 <i>Gray Level</i>	29
3.3.3 <i>Grayscale</i>	30
3.4 <i>Active Contour</i>	31
3.5 <i>Receiver Operating Characteristic (ROC)</i>	34
3.6 <i>Area Under the ROC Curve (AUC)</i>	36
BAB IV METODE DAN RANCANGAN PENELITIAN	39
4.1 Bahan	39
4.2 Studi Pustaka	39
4.3 Rancangan Penelitian	39
4.3.1 Akuisisi Citra	39
a. Citra Dental Panoramic Radiograph	40
b. Pengambilan Sampel Tulang Kortikal	41
4.3.2 Pra Pengolahan	41
a. <i>Contrast Stretching</i>	41
b. <i>Grayscale</i>	42
4.3.3 <i>Geometric Active Contour</i>	45
a. Inialisasi kurva	45
b. Menghitung energi	46
c. Evolusi kurva	46
4.3.4 Validasi	46



BAB V IMPLEMENTASI	48
5.1 Akuisisi Data Citra	49
5.1.1 Pengambilan citra	49
5.1.2 Pra Pengolahan	49
a. Pengambilan sampel tulang kortikal	49
b. <i>Grayscale</i>	50
c. <i>Contrast Stretching</i>	50
5.2 Segmentasi	51
5.2.1 Inisialisasi kurva	52
5.2.2 Menghitung energi	53
5.2.3 Evolusi kurva	54
5.3 Validasi	55
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	57
6.1 Hasil Pra Pengolahan	58
6.2 Hasil Segmentasi	59
6.3 Validasi	60
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	73
7.1 Kesimpulan	73
7.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Citra medis <i>dental Panoramic radiograph</i>	2
Gambar 1.2 Tulang kortikal kanan dan kortikal kiri sekitar foramen mentalis ..	2
Gambar 3.1 Citra <i>Dental Panoramic Radiograph</i>	16
Gambar 3.2 Pergerakan secara kontinyu dari sumber sinar X dan film (atau image receptor) pada pengambilan radiograf panoramik	17
Gambar 3.3 Gambaran tulang kortikal	20
Gambar 3.4 Puncak massa tulang pada wanita dan laki – laki	22
Gambar 3.5 Transformasi <i>Contrast Stretching</i>	28
Gambar 3.6 Perbedaan antara citra asli dengan citra hasil segmentasi	35
Gambar 3.7 <i>Confusion matrix</i>	35
Gambar 3.8 Perbandingan bentuk kurva ROC untuk keperluan diagnostic	36
Gambar 3.9 Perbandingan dua buah kurva ROC, A dan B untuk membedakan nilai AUC	38
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian	40
Gambar 4.2 Diagram alir <i>contrast stretching</i>	43
Gambar 4.3 Diagram alir proses <i>grayscaleing</i>	44
Gambar 4.4 Diagram alir <i>geometric active contour</i>	45
Gambar 5.1 Tampilan GUI pada segmentasi tulang kortikal	48
Gambar 5.2 Kode untuk mengambil dan membaca file citra	49
Gambar 5.3 Kode pengambilan sampel	50
Gambar 5.4 Kode <i>grayscaleing</i>	50
Gambar 5.5 Kode <i>contrast stretching</i>	51
Gambar 5.6 Kode inialisasi	52
Gambar 5.7 Kode menghitung energi	53
Gambar 5.8 Kode evolusi kurva	54
Gambar 5.9 Citra segmentasi	55
Gambar 6.1 Tampilan hasil segmentasi	57
Gambar 6.2 Tampilan citra asli dan tanda daerah sampel setelah eksekusi	58
Gambar 6.3 Sampel tulang kortikal kanan dan kiri	58
Gambar 6.4 Hasil <i>contrast stretching</i> sampel tulang kortikal	59
Gambar 6.5 Segmentasi tulang kortikal dengan 100 iterasi	59
Gambar 6.6 Hasil segmentasi tulang kortikal	60
Gambar 6.7 Tulang kortikal dengan segmentasi manual	60
Gambar 6.8 Grafik ROC kortikal kanan	72
Gambar 6.9 Grafik ROC kortikal kiri	72



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan antar Penelitian tentang Analisis Citra Medis dengan Beberapa Metode lainnya	12
Tabel 3.1 Tabel kategori pengklasifikasi berdasarkan nilai AUC	37
Tabel 6.1 Perbandingan Citra Tulang Kortikal Kanan Hasil Segmentasi dengan Citra Manual	61
Tabel 6.2 Perbandingan Citra Tulang Kortikal Kiri Hasil Segmentasi dengan Citra Manual	65
Tabel 6.3 Akurasi, Sensitifitas dan Spesifitas pada Tulang Kortikal Kanan	70
Tabel 6.4 Akurasi, Sensitifitas dan Spesifitas pada Tulang Kortikal Kiri	71