

Analisa Citra X-Ray Tulang Vertebra Spinal Menggunakan Komparasi Pixel Biner Untuk Deteksi Osteoporosis

Wiyono¹, ¹Budi Nugroho², Siswo Wardoyo³ dan Teguh Firmansyah⁴

¹ T. Elektronika, Akademi Teknologi Warga Surakarta
Jl. Raya Solo – Baki KM 2, Kwarasan, Kec. Grogol, Solo Baru Kab. Sukoharjo Jawa Tengah
Email: wiyono1967@gmail.com,

² T. Elektronika, Akademi Teknologi Warga Surakarta
Jl. Raya Solo – Baki KM 2, Kwarasan, Kec. Grogol, Solo Baru Kab. Sukoharjo Jawa Tengah

³ T. Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta Km. 05, Serang – Banten 42182.
Email: siswo@untirta.ac.id

⁴ T. Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta Km. 05, Serang – Banten 42182

Abstract - *Osteoporosis is one of the degenerative diseases are diseases that arise as a result of the aging process. Reduction of bone mass occurs first in the spine (spinal vertebrae). This study determines the number of pixels of binary image of an X-ray image of a normal spinal bones and osteoporosis. The imagery used is 10 images osteoporosis and 10 normal image of Orthopaedic Hospital Surakarta. Determining the value of the image pixel utilizing image processing theory with the help of Matlab program. The results showed for normal spinal image has a white pixel value for 6849 up to 13 957 for the image of vertebral osteoporosis pixel value of 616 up to 6343. Pixel value is generated by using a value of 0.65 threshold so under threshold calculated value of 0 if the above values are calculated threshold 1. Thus spinal analysis using comparative pixel values of white and black can be used as a new method of detection of osteoporosis is considered a representation of value density or density.*

Keywords: Osteoporosis, pixel binary image, the image of x-ray

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pendidikan dan kesehatan, menjadi alasan bertambah lamanya waktu hidup (*long life time*) seseorang, dari rata-rata usia 60-an menjadi 70-an. Disisi lain, waktu hidup yang lebih lama mengakibatkan semakin banyaknya penyakit yang disebabkan karena, proses penuaan (*ageing process*) diantaranya *osteoporosis* (Isbagio, 2006). Sementara itu, pendeteksian dini secara klinis adanya *osteoporosis* sulit dilakukan. Di negara maju, pendeteksian ini banyak dilakukan dengan menggunakan alat bernama *Dual Energy X-ray Absorptiometry* (DEXA) *scan*.

Kebanyakan rumah sakit umum di Indonesia, pendeteksian *osteoporosis* menggunakan DEXA sangat sulit untuk dilaksanakan, karena harga alat dan operasional yang mahal. Oleh karena itu biasanya dilakukan pendeteksian dengan pembacaan X-Ray (Radiologi) secara langsung (manual) yang relatif murah dan terjangkau oleh pasien. Tapi cara ini juga memiliki kerugian, yaitu subyektivitas penilaian oleh tenaga medis/dokter sangat tinggi karena tenaga medis/dokter hanya menggunakan mata telanjang dalam membaca citra hasil X-Ray (Radiologi). Untuk itu diperlukan

dukungan penelitian untuk dapat mengoptimalkan perangkat yang sudah ada, sehingga kegunaan dan akurasi keputusan diagnosanya tinggi.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Osteoporosis

Menurut World Health Organization (WHO, 2003), *osteoporosis* didefinisikan sebagai penyakit skeletal sistemik yang memiliki karakteristik massa tulang rendah, dan perubahan mikro arsitektur dari jaringan tulang akibat meningkatnya fragilitas tulang, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap patah tulang. *Osteoporosis* juga lebih dikenal dengan keropos tulang (Isbagio, 2006, Litbang Depkes, 2006).

Osteoporosis berasal dari kata *osteo* yang artinya tulang, sedangkan *porous* berarti batang. *Osteoporosis* adalah penyakit yang ditandai berkurangnya massa tulang, sehingga menyebabkan kondisi tulang menjadi rapuh, keropos dan mudah patah (James Johnson, 2005). Tulang merupakan jaringan hidup, selalu berubah-ubah sesuai dengan beban dan tekanan yang diterima, selalu ada penggantian-penggantian dari sel yang rusak di seluruh bagian tulang. Akan tetapi, pada usia lanjut lebih banyak terjadi kerusakan daripada perbaikannya, sehingga mengakibatkan berkurangnya jaringan tulang secara bertahap.

Osteoporosis mengakibatkan patah tulang yang paling sering adalah pada tulang punggung (*Vertebra Spinalis*). Apabila seseorang telah mengalami *osteoporosis* akut pada *Vertebra Spinalis* maka akan mengakibatkan pinggang menjadi bungkuk.



Gambar 1 Bagian Tulang Vertebra Spinalis

Osteoporosis dapat mengakibatkan patah tulang, bagian paling sering adalah pada punggung (*vertebra spinalis, torakalis, lumbalis*), paha (leher *femur, trochanterica*), dan lengan bawah (*distal radius*). Penderita *osteoporosis* akut memiliki kemungkinan lebih besar mengalami patah tulang, meskipun dari tekanan yang kecil, sehingga perlu perhatian sejak dini supaya tidak menjadi masalah kesehatan yang serius.

Osteoporosis umumnya terjadi ketika seseorang berumur lebih dari 45 tahun dan khususnya pada perempuan (80%) dibandingkan dengan laki-laki (20%). Secara umum dipercaya bahwa foto sinar-X dapat mendeteksi *osteoporosis* apabila defisit mineral tulangnya mencapai >30% (Thandra, 2009).



Gambar 2. Tulang normal dan tulang *osteoporosis* (Thandra, 2009).

2.2 Pengolahan Citra

Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Bidang studi yang menyangkut hal ini adalah pengolahan citra (*image processing*).

Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Jadi, masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, namun citra keluarannya mempunyai kualitas lebih baik daripada citra masukan [10].

2.3 Citra Biner

Citra biner merupakan citra dengan setiap piksel hanya dinyatakan dengan sebuah nilai dari dua kemungkinan yaitu 0 dan 1. Nilai 0 menyatakan warna hitam dan nilai 1 menyatakan warna putih. Oleh karena hanya ada dua kemungkinan warna, maka hanya diperlukan satu bit per *pixel*. Citra jenis ini banyak dipakai dalam pemrosesan citra, misalnya untuk kepentingan memperoleh tepi bentuk suatu objek. Gambar 3 menunjukkan perbedaan antara citra berskala keabuan dengan citra biner [8].

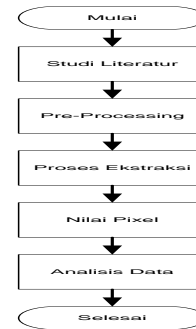


Gambar 3 Perbedaan citra berskala keabuan dengan citra biner

III. METODE PENELITIAN

Data citra yang digunakan adalah 5 citra *osteoporosis* dan 5 citra normal dari Rumah Sakit Ortopedi Surakarta. Disamping itu kita gunakan pula data sekunder dari internet dengan alamat <http://www.ahlibedahorthopedic.com>.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini seperti dilihat pada Gambar 4.



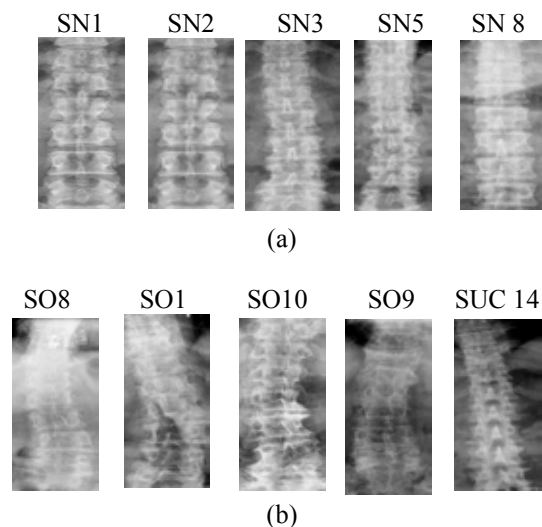
Gambar 4 Diagram alir penelitian

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat penelitian, tempat, teknik pengumpulan data, definisi operasional variable penelitian, dan teknik analisis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

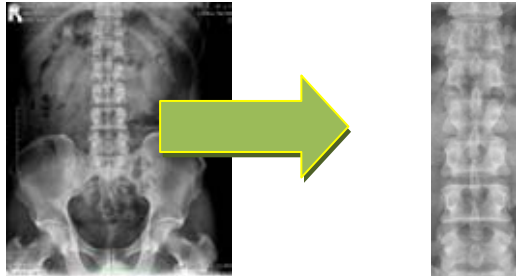
3.1 Hasil pre-processing

Citra masukan berupa citra X-Ray yang diambil dari Rumah Sakit Ortopedi Surakarta dengan resolusi 624 x 762 *pixels* dan format citra JPEG. Sampel yang digunakan adalah 5citra vertebra spinal normal dan 5 citra vertebra spinal *osteoporosis*. Sampel yang digunakan terlihat seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 (a). Citra Vertebra normal dan (b) *osteoporosis*

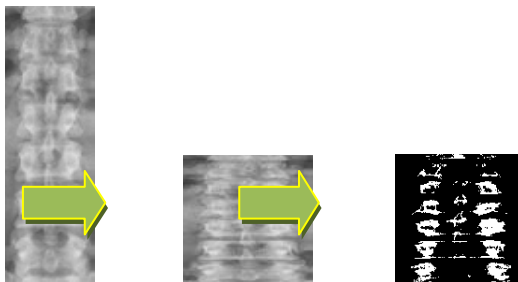
Terdapat 30 citra latih dan 58 citra uji sehingga total sebanyak 88 citra *X-Ray* tulang vertebra untuk pelatihan dan pengujian secara *non-realtime*. Semua citra latih memiliki format JPEG dengan resolusi 624 x 762 *pixel* yang kemudian dilakukan *cropping* manual oleh *user* pada bagian *Region of Interest* (ROI) dengan ukuran 134 x 415 *pixels*.



Gambar 6 Hasil Pre-processing citra vertebra

3.2 Hasil ekstraksi ciri

Ekstraksi ciri yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode *thresholding* berkisar antara 129 (batas bawah) sampai 156 (batas atas).



Gambar 7 Hasil Ekstraksi ciri citra vertebra

Hasil *thresholding* pada citra normal dan *osteoporosis* terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai pixel putih tulang vertebra normal

Citra Input	Hasil Ekstraksi	Nilai Pixel
		6.849
		9.984

		10.641
		13.957
		10.488

Tabel 2 Nilai pixel tulang vertebra *osteoporosis*

Citra Input	Hasil Ekstraksi	Nilai Pixel
		3.995
		6.343
		1.483
		616
		1.685

PERNYATAAN

3.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Input citra yang digunakan merupakan seluruhnya memiliki format JPEG dengan resolusi dibikin yang sama terhadap semua sampel yaitu 134 x 415 *pixel* yang merupakan hasil *cropping* manual oleh *user* pada bagian *Region of Interest* (ROI) dari citra yang semula berukuran 624 x 762 *pixel*.

Selanjutnya citra tersebut dilakukan proses ekstraksi yang menghasilkan nilai *pixel* putih dari masing-masing sampel citra adalah 6.849 sampai dengan 13.957 untuk citra tulang vertebra normal dan 616 sampai dengan 6.343 untuk citra tulang vertebra *osteoporosis*. Nilai *pixel* tersebut diperoleh dengan menggunakan nilai ambang 0,65 dari ambang maksimal 1, sehingga *pixel* yang berada dibawah 0,65 dihitung 0 dan *pixel* diatas 0,65 dihitung 1. Dari hasil yang didapat terlihat citra tulang *osteoporosis* memiliki *pixel* putih yang lebih kecil dibandingkan dengan *pixel* citra tulang normal, sehingga hasil hitung *pixel* tersebut dianggap merupakan nilai densitas (kepadatan) dari citra tulang yang diuji.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat dihitung nilai *pixel* putih dari masing-masing sampel citra adalah 6.849 sampai dengan 13.957 untuk citra tulang vertebra normal dan 616 sampai dengan 6.343 untuk citra tulang vertebra *osteoporosis*.

Dengan dapat dihitungnya dua kelompok *pixel* putih tersebut maka dapat disimpulkan bahwa metode analisis tulang vertebra menggunakan pengolahan citra dapat digunakan untuk identifikasi *osteoporosis* tulang vertebra spinal.

Penelitian ini dibiayai dengan: Dana DIPA Kopertis Wilayah VI Jawa Tengah pada Akademi Teknologi Warga Surakarta pada skim Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. WHO, (2003), Prevention and Management of *Osteoporosis*, WHO Technical Report Series No. 921.
- [2]. Sri, Cahyaningsih. (2005). Identifikasi *Osteoporosis* pada Berbagai Kelompok Umur dengan Morfometri Femur dan Metakarpal menggunakan thresholding. *Journal Kedokteran*. Vol. 26 No.4 Oktober- Desember. Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin : Makassar.
- [3]. Antya, Abidin, Zainal. (2009). Analisa Kerapatan Trabecular Bone Berbasis Graph Berbobot Pada Citra Panorama Gigi Untuk Identifikasi *Osteoporosis*. Vol. 7, No. 3 Januari. *Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Surabaya*. Surabaya.
- [4]. Delimayanti, M.K.(2010). Perancangan dan Implementasi Pengolahan Citra Medis X-ray Pendeteksi Tingkat *Osteoporosis* Pada Proximal Femur. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat PNJ(SNP2M PNJ) 22 November 2010*. EE36-EE42. Depok.
- [5]. Donny. (2008). "Analisis Tekstur Citra X-Ray Tulang Tangan, Tulang Lutut, Dan Tulang Rahang Untuk Deteksi *Osteoporosis*". Tesis, Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya : Malang
- [6]. Eri D. Nasution. (2003). *Lebih Lengkap Tentang Osteoporosis*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [7]. Ika Nugrahanti. (2009). "Pengembangan Metode Analisis Parameter Sinyal Ultrasonic Untuk Prediksi *Osteoporosis*". *Jurnal Teknologi Vol. 6, No. 13 Januari*. Institut Teknologi Bandung.
- [8]. Isbagio, H., (2006), "Osteoarthritis dan *Osteoporosis* Sebagai Masalah Muskuloskeletal Utama Warga Usia Lanjut di Abad 21", *Journal Universitaria*, Vol.5 No.6.
- [9]. Lin, etal. (1999). "Fractal Analysis of Proximal Femur Radiographs: Correlation with Biomechanical Properties and Bone Mineral Density". *Osteoporosis International Journal*. (1999) 9: 516-524.
- [10]. Wardoyo, S., 2009, Identifikasi Tandatangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, Tesis Program Studi Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta