

MENGUKUR KINERJA METODE K-MEANS DENGAN MENGUNAKAN JARAK DAN NILAI BATAS CLAHE SEBAGAI PEMBANDING DALAM MENINGKATKAN KUALITAS CITRA X-RAY FRAKTUR

Rusdina, S.Kom, M.Kom
(russidina@gmail.com)

ABSTRAK

Dalam dunia kedokteran, untuk mengetahui penyakit dalam yang diderita khususnya penderita penyakit tulang, pasien terlebih dahulu harus di rontgen pada tulangnya atau kerangka tulangnya. Kemudian dokter tersebut dapat mengetahui apakah pasien mengalami patah tulang, pengroposan tulang, atau penyakit tulang lainnya yang dialami pasien. Akan tetapi hasil dari rontgen tidak selalu memiliki kualitas citra yang baik, misalnya hasil citra X-ray terlalu gelap atau ada bagian tulang yang terlihat samar sehingga gambar tidak terlihat jelas. Hal ini menyebabkan pemeriksaan menjadi tidak optimal. Oleh karena itu untuk membantu proses diagnosis dokter dalam menggunakan citra X-ray diperlukan adanya perbaikan kualitas citra X-ray.

Algoritma yang digunakan adalah K-Means yang pengukurannya menggunakan variasi jarak yaitu SqLudian. Kode yang diperlukan untuk algoritma yang diusulkan ditulis dengan perangkat lunak Matlab r2010a. Untuk melihat kinerja secara keseluruhan, algoritma yang diusulkan telah diuji melalui tigapuluh (20) gambar. Hasilnya, diperoleh untuk nilai MSE terendah yaitu dari jarak Cityblock 4431,5 dan Nilai PSNR tertinggi yaitu jarak SqEuclidian 13.4606

Kata Kunci : *CLAHE, cliplimit, k-means, variasi jarak*

PENDAHULUAN

Dalam dunia kedokteran, untuk mengetahui penyakit dalam yang diderita khususnya penderita penyakit tulang, pasien terlebih dahulu harus di rontgen pada tulangnya atau kerangka tulangnya. Kemudian dokter tersebut dapat mengetahui apakah pasien mengalami patah tulang, pengroposan tulang, atau penyakit tulang lainnya yang dialami pasien. Akan tetapi terkadang hasil dari rontgen tidak selalu memiliki kualitas citra yang baik, misalnya hasil citra X-ray terlalu gelap atau ada bagian tulang yang terlihat samar sehingga gambar tidak terlihat jelas. Hal ini

menyebabkan pemeriksaan menjadi tidak optimal. Oleh karena itu untuk membantu proses diagnosis dokter dalam menggunakan citra X-ray diperlukan adanya perbaikan kualitas citra X-ray.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari metode K-Mean berdasarkan variasi jarak sebagai pembanding untuk dijadikan sebagai inputan nilai batas pada CLAHE. Parameter yang digunakan sebagai pembanding adalah distance (jarak) yaitu, SqEuclidian, CityBlock dan Hamming. Kemudian dari hasil masing-masing MSE dan PSNR akan diketahui kinerja yang lebih baik

berdasarkan nilai MSE yang terkecil dan nilai PSNR yang terbesar.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat dirumuskan masalah penelitian bagaimana kinerja dari metode k-means yang hasil threshold jaraknya berupa level dijadikan sebagai inputan nilai batas pada CLAHE dalam meningkatkan kualitas citra X-Ray Fraktur.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penyusunan laporan penelitian ini adalah untuk “Mengukur kinerja metode K-Mean berdasarkan variasi jarak yang hasil hasil thresholdingnya dijadikan sebagai inputan nilai batas pada CLAHE dalam meningkatkan kualitas citra X-Ray Fraktur”

TARGET LUARAN DAN MANFAAT PENELITIAN

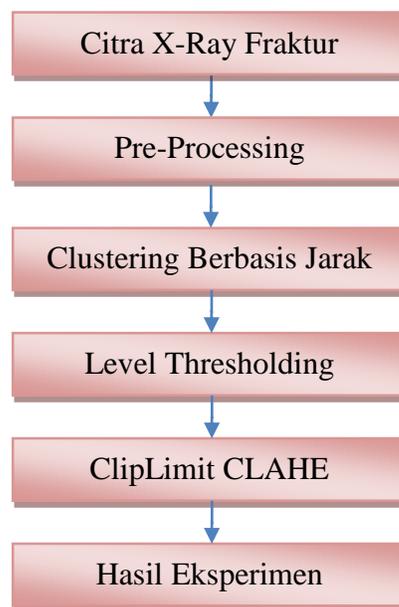
Target luaran dalam pembuatan laporan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mendapatkan hasil kinerja yang memuaskan dalam peningkatan kualitas citra X-Ray melalui metode K-Mean serta dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Pada dasarnya untuk proses pengukuran metode kinerja K-Mean dalam meningkatkan kualitas foto rontgen terdiri atas beberapa tahap sebagai berikut :

- a. Pengambilan citra
- b. Preprosesing
- c. Clustering berbasis jarak
- d. Level Thresholding

Adapun skema pengujiannya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Skema Pengujian

1. Pengambilan Citra

Tahap awal dari sistem ini adalah pengambilan citra. Pengambilan citra adalah proses untuk mendapatkan atau memperoleh gambar sebelum gambar akan diproses untuk tahap selanjutnya.

2. Pre-Processing

Pada tahap pre-processing yang dilakukan adalah citra akan dipilih berdasarkan jenisnya, yaitu RGB dan Grayscale. Dimana bila citra tersebut jenisnya adalah RGB maka akan dilakukan perubahan bentuk yaitu dari bentuk RGB menjadi Grayscale. Sedangkan bila jenisnya adalah grayscale maka data image tidak perlu dilakukan perubahan bentuk lagi.

3. Clustering Berbasis jarak

Setelah dilakukan proses pre processing, maka tahap selanjutnya yaitu tahap klasterisasi. Di sini data image akan dikelompokkan berdasarkan ciri atau atribut tertentu ke dalam sejumlah kelompok atau cluster. Tujuan dari pengelompokan adalah

untuk pengenalan pola (pattern recognition) dimana setelah data dikelompokkan, akan lebih mudah melakukan analisa selanjutnya untuk mengenali secara lebih rinci pola-pola yang dimiliki oleh suatu kumpulan obyek. Clustering berbasis jarak merupakan pengklasteran dengan menggunakan algoritma K-Mean. Adapun tahapan proses pengklasteran dengan metode K-Means adalah sebagai berikut :

- 1) Definisikan jumlah K cluster.
- 2) Inialisasi K pusat cluster (*centroid*) sebagai *seed points* (prototipe cluster awal). *Centroid* ini dapat diperoleh secara acak atau dipilih dari K objek data pertama.
- 3) Untuk setiap komponen data, hitung dan tandai jarak (*distance*) ke *centroid* awal kemudian masukkan data tersebut ke *centroid* yang paling dekat jaraknya.
- 4) Hitung dan ubah kembali *centroid* tiap cluster sebagai rata-rata dari seluruh anggota kelompok (group) cluster tersebut.
- 5) Cek semua data kembali dan taruh setiap data yang terdekat dengan *centroid* baru. Jika anggota tiap cluster tidak berubah (konvergen), maka langkah berhenti dan jika masih berubah, kembali ke langkah 2.

4. Level Thresholding

Thresholding bertujuan memisahkan wilayah (region) objek dengan wilayah latar belakang agar objek di dalam citra mudah dianalisis dalam rangka mengenalisa objek. Proses thresholding dilakukan dengan cara memeriksa apakah nilai intensitas dari sebuah pixel berada dibawah atau di atas sebuah nilai intensity threshold yang telah ditentukan. Jika nilai pixel tersebut berada di atas batas nilai yang telah ditentukan, maka pixel tersebut

akan diubah menjadi putih yang berarti bahwa pixel tersebut merupakan background, dan sebaliknya bila pixel tersebut berada di bawah batas nilai yang ditentukan maka pixel tersebut akan diubah menjadi hitam yang berarti dianggap sebuah karakter.

Basic algoritma k means yang digunakan untuk menentukan nilai threshold adalah sebagai berikut :

1. Memilih $T_0=B$, yang memisahkan piksel menjadi dua kelompok
2. Menghitung nilai rata-rata dalam setiap kelompok ;

$$\mu_b^i(T^i) = \frac{\sum_{f(x,y) < T} f(x,y)}{\text{num.pixels } b} \quad \mu_o^i(T^i) = \frac{\sum_{f(x,y) \geq T} f(x,y)}{\text{num.pixels } o} \tag{3.1}$$

3. Pilih threshold baru T_{i+1} :

$$T^{i+1} = \frac{\mu_b^i + \mu_o^i}{2} \tag{3.2}$$

4. Kembali ke proses 2
5. Ulangi proses iterasi sampai T stabil
i.e. $T^{(i+1)} - T^i < \epsilon$

Metode algoritma k means ini akan menghasilkan nilai threshold yang akan digunakan dalam proses thresholding.

5. Clip Limit CLAHE

Setelah Level dari threshold didapatkan, kemudian level dimasukkan ke dalam inputan nilai batas pada CLAHE, Cara menghitung clip limit suatu histogram dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\beta = \frac{M}{N} \left(1 + \frac{\alpha}{100} (s_{max} - 1) \right)$$

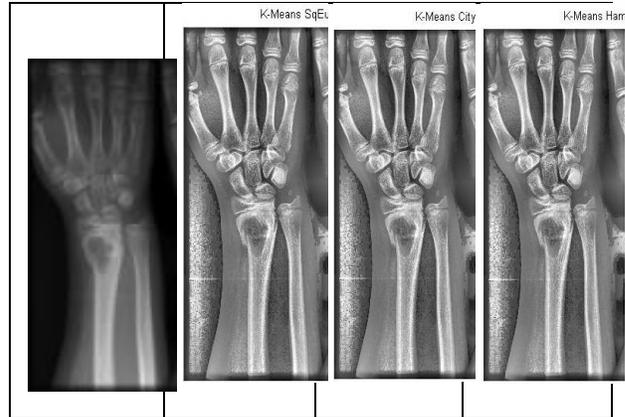
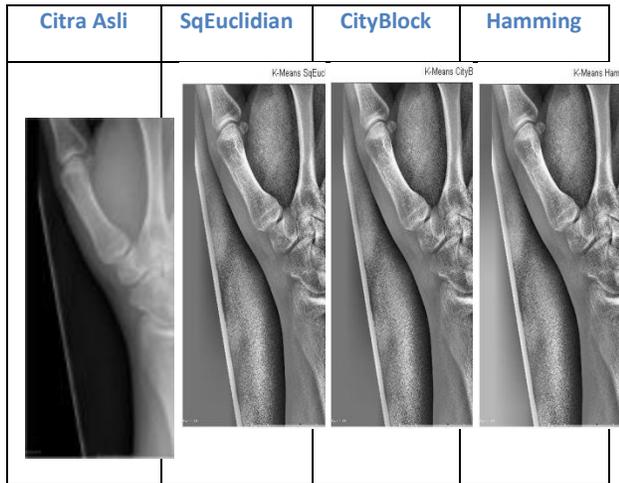
(3.3)

Variabel M menyatakan luas *region size*, N menyatakan nilai *grayscale* (256) dan α merupakan *clip factor* menyatakan penambahan batas limit suatu histogram yang bernilai antara 0 sampai 100. Histogram diatas nilai *clip limit* dianggap kelebihan (*excess*) piksel yang akan didistribusikan kepada area sekitar dibawah *clip limit* sehingga histogram merata.

Sedangkan untuk simulasi menggunakan Matlab yaitu dengan memodifikasi koding CLAHE dimana untuk clip limit atau nilai batas menggunakan level thresholdingnya K-Mean dan Rayleigh dipakai sebagai distribusi parameternya.

4. Pengujian Program

Citra asli kemudian diolah dengan metode K-Mean menggunakan perangkat lunak 2010a dimana masing-masing citra akan diolah berdasarkan jarak yaitu SqEuclidian, City Block dan terakhir Hamming.



ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Komputer yang digunakan untuk menjalankan penelitian ini adalah notebook, dengan prosesor intel Pentium dan RAM 1 GB, dengan system operasi Microsoft windows 8. Citra yang akan diuji terdiri dari 20 sampel, yang keseluruhan adalah gambar x-ray fraktur. Dimana setiap citra memiliki ukuran piksel yang berbeda-beda. Di antaranya ada yang merupakan citra RGB dan ada yang merupakan citra Grayscale. Untuk format gambar sendiri beberapa ada yang berformat JPEG dan ada yang berformat PNG.

Hasil MSE

Pengujian pada data image X-Ray Fraktur dapat dianalisis bahwa untuk MSE ternyata yang lebih banyak mendapatkan nilai MSE terendah ternyata adalah CityBlock. Ini dapat dilihat dari tabel di bawah ini.

SqEuclidian	CityBlock	Hamming
<ul style="list-style-type: none"> Bone 1 = 6152, 1 Bone 3 = 5468, 	<ul style="list-style-type: none"> Bone 2 = 4973, 1 Bone 4 = 5872, 	<ul style="list-style-type: none"> Bone 11 = 4481, 8

4	5	
• Bone 6 = 96,40,7	• Bone 5 = 5101,3	
• Bone 8 = 2931	• Bone 7 = 5215,6	
• Bone 11 = 4481,8	• Bone 9 = 4557,5	
• Bone 13 = 3310,3	• Bone 11 = 4481,8	
• Bone 15 = 8450,5	• Bone 12 = 7825,3	
• Bone 17 = 5332	• Bone 14 = 8028,6	
	• Bone 15 = 8544,6	
	• Bone 16 = 5224,7	
	• Bone 18 = 8947,8	
	• Bone 19 = 4839,9	
	• Bone 20 = 4431,5	

Hasil PSNR

Sedangkan pada PSNR yang lebih banyak memberikan nilai PSNR tertinggi adalah ternyata pada jarak SqEuclidian, yaitu sebagai berikut :

SqEuclidian	CityBlock	Hamming
• Bone 1 = 10.2406	• Bone2 = 11.1645	• Bone 10 = 8.508
• Bone 3 = 10.7522	• Bone4 = 10.4426	• Bone 11 = 11.6163
• Bone 8 = 13.4606	• Bone5 = 11.054	
• Bone 11 = 11.6163	• Bone6 = 8.2897	
• Bone 13 = 12.9321	• Bone7 = 10.9578	
• Bone 15 = 8.862	• Bone9 = 11.5435	
• Bone 17 = 10.8619	• Bone1 1 = 11.6163	
	• Bone1 2 = 9.1958	
	• Bone1 4 = 9.0844	
	• Bone1 6 = 10.9502	

	<ul style="list-style-type: none"> • Bone1 8 = 8.613 6 • Bone1 9 = 11.28 25 • Bone2 0 = 11.66 53 	
--	---	--

2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem program ini mencakup spesifikasi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan spesifikasi perangkat lunak (*software*).

3. Spesifikasi Perangkat Lunak & Perangkat Lunak

- a. Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan Sistem Aplikasi Laundry Kiloan Plus adalah sebagai berikut :
 1. Laptop dengan Prosesor Intel Pentium 1.60 Ghz dengan RAM 1 GB.
 2. Piranti masukan berupa keyboard dan Mouse
 3. Piranti Pendukung berupa Printer
- b. Perangkat lunak yang digunakan adalah :
 1. Operating system windows 8 32 bit
 2. Matlab 2010a

PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan Nilai PSNR dan MSE yang diperoleh ternyata belum mendekati angka yang sempurna yakni angka 0 (Nol) untuk MSE dan 30

sampai 40 db untuk PSNR hal ini mungkin disebabkan oleh adanya beberapa faktor yang mempengaruhi

2. Saran

agar penelitian bisa dikembangkan lebih lanjut lagi agar bisa menghasilkan kinerja K-Mean yang lebih optimal, dimana nilai MSE dan nilai PSNR dapat mencapai angka yang ideal. Kemudian dapat mencoba menggunakan cluster yang berbeda dan membandingkan dengan metode lain untuk mengetahui kinerja mana yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Eliyani, Tulus, F. Fahmi,” *Pengenalan Tingkat Kematangan Buah Pepaya Paya Rabo Menggunakan Pengolahan Citra Berdasarkan Warna RGB Dengan K-Means Clustering*”.Singuda Ensikom.2013
- Gabriel, J.F.,”*Fisika Kedokteran*”.Penerbit Buku Kedokteran; EGC , Jakarta, 1996
- Himadri Nath Moulick, Moumita Ghosh, “*Image Compression Using K-Means Clustering And Nuclear Medicine Image Processing*”, International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering Vol. 1, Issue , 2013.
- Hemminger, B.M., Pisano, E.D., Muller M., K., DeLuca R., M., Braeuning Patricia, M., Johnston Eugene, R., Zong Shuquan, and Pizer, S.M., “*Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Image processing to Improve the Detection of Simulated Spiculations in Dense Mammograms*”, In Journal of Digital Imaging, Volume 11, New York: SpingerLink,1998
- Jianguo Zhang, Kai-Kuang Ma, Meng Hwa Er, Vincent Chong, “*Tumor segmentation from magnetic resonance imaging by learning via one-class support vector*

machine”, In : 7th International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT04). 2004. p. 207-211

Kanditami Freyssenita , Deni Saepudin, Achmad Rizal , “*Analisis Contrast limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) dan Region Growing dalam Deteksi gejala Kanker Payudara Pada Citra Mammogram*”, JURNAL ELEKTRO, Vol. xi, No. ii, 2014.

Matei Mancas, Bernard Gosselin, “*Fuzzy Tumor Segmentation based on Iterative Watersheds*”.2003

Mauridhi Hery Purnomo and Arif Muntasa, *Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.

McLachlan, G. J. and Peel, D. (2000). *Finite Mixture Models*. New York : John Wiley and Sons

Nassir Salman, “*Image Segmentation Based on Watershed and Edge Detection Techniques*”, The International Arab Journal of Information Technology, Vol. 3, No. 2, April 2006.

Novianto,K.,2013.*Analisis Algoritma K-Means Clustering Dengan Menggunakan OpenMP*. [online] Available at: https://www.academia.edu/4615281/ANALISIS_ALGORITMA_K_MEANS_CLUSTERING_DENGAN_MENGGUNAKAN_OPENMP [Accesed 22 Februari 2015]

Prasetyo , Eko, “*Pengolahan Citra Digital dan aplikasinya menggunakan MATLAB*”, CV. ANDI, Yogyakarta ,2011.