



## **Pengukuran Kualitas Citra Menggunakan Aplikasi ImageJ pada Gambaran Vertebra Lumbosacral dengan Proyeksi Lateral Posisi Supine Kasus Low Back Pain (LBP)**

Aristia Wianing Putri

STIKES AN-NASHER Cirebon, Indonesia

Corresponding author: Aristia Wianing Putri

Email: [aristiawianingputri@gmail.com](mailto:aristiawianingputri@gmail.com)

### **ABSTRACT**

**Background:** This study aims to determine the measurement parameters of the imageJ software which can assess the quality of radiographic image on clinical lumbosacral vertebra examination LBP by using a sample of radiographic image that has been obtained. This research conducted from March to April 2022 at STIKES An Nasher Cirebon.

**Methods:** Study this method uses of pixel values obtained by the device imageJ software on images without any treatment, smoothing, sharpening, and brightness.

**Result:** With the result obtained in smooth treatment did not differ when compared with no treatment an sufficient seen when compared with the sharpen treatment, in the enhance treatment 0%, 0.3%, 0.5%, and 1.0%, the higher the enhance value range, the bigger the pixel value and there is no overlap between the enhance values of 0%, 0.3%, 0.5%, and 1.0%, and at brightness treatment differences in brightness I is not much different from brightness III, except for brightness I and II, the difference is clearly visible in the graphic values.

**Conclusions:** In this study it was found that the results of radiographic image that were treated with smoot, sharpen, enhance, and brightness with no treatment smoot, sharpen, enhance, and better brightness of radiographic image results with smoot, sharpen, enhance, and brightness and can establish a clearer diagnosis.

**Keywords :** lumbosacral vertebra; imageJ software; image quality

### **Pendahuluan**

Radiasi sinar x merupakan suatu gelombang elektromagnetik dengan gelombang pendek serta memiliki beberapa jenis seperti, sinar ultra violet, infra merah, radio, dan TV. Sinar x mempunyai daya tembus yang tinggi terhadap bahan tanpa merusak bahan yang dilaluinya, oleh karena itu sinar x dapat dimanfaatkan sebagai alat ukur diagnosa hingga dalam bidang medis (Ferry, 2008).

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat dari kerusakan jaringan yang aktual maupun potensial. Nyeri pada tulang belakang khususnya pada tulang belakang lumbal sering dikeluhkan oleh banyak orang akibat oleh beberapa faktor yang berbeda diantaranya terlalu sering mengangkat beban, duduk terlalu lama, bahkan tidur dalam posisi yang tidak nyaman. Low back pain (LBP) adalah nyeri kronik atau akut di dalam lumbal, nyeri ini dapat disebabkan oleh trauma atau terdesaknya otot pada

vertebra atau adanya tekanan, herniasi dan degenerasi dari nukleus pulposus, kelemahan otot, osteoarthritis pada lumbosacral tulang belakang (Narulita, 2020).

Diagnosis akurat penyakit vertebra lumbosacral klinis LBP dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan menggunakan pesawat sinar x konvensional dengan menggunakan proyeksi lateral posisi supine. Computer Tomography (CT) Scan, dan Magnetic Resonance Imaging (MRI). Penelitian mengenai LBP menggunakan pesawat sinar x konvensional menunjukkan bahwa penilaian anatomi pada citra hasil pemeriksaan LBP oleh Radiolog tidak sesuai dengan penilaian kualitas pada citra yang dilakukan oleh Radiografer (Garin, 2021). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran parameter fisis kualitas citra hasil pemeriksaan menggunakan perangkat lunak imageJ yang merupakan program perangkat lunak yang digunakan untuk pengolahan gambar digital untuk meningkatkan kualitas gambar dan menghasilkan

nilai data pixel secara otomatis. Pengukuran ini dilakukan agar citra hasil pemeriksaan dapat dibandingkan secara kuantitatif, baik dari segi anatomi maupun kualitas citra yang dihasilkan.

Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui parameter pengukuran yang dapat digunakan untuk menilai anatomi kualitas citra pada pemeriksaan Lumbosacral kasus LBP, cara penilaian kualitas Citra Radiografi dengan menggunakan perangkat lunak imageJ pada anatomi pemeriksaan Lumbosacral kasus LBP, feasibilitas metode pengukuran ini untuk menilai kualitas citra pada pemeriksaan Lumbosacral kasus LBP.

### Metode

Penelitian ini penulis menggunakan pengolahan hasil citra pada pemeriksaan vertebra lumbosacral klinis LBP yang telah dinilai kualitas citranya oleh radiografer dan kualitas anatomi oleh radiolog. Penelitian hanya mengukur nilai pixel pada anatomi Vertebra Lumbosacral proyeksi Lateral posisi Supine meliputi Body Corpus Vertebra Lumbal 1 sampai Lumbal 5 saja yang akan diolah nilai datanya menggunakan perangkat ImageJ.

Sampel yang gunakan adalah hasil pengamatan pada foto rontgen yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya yang berjumlah 2 sampel yang digunakan. Hasil Citra Radiografi yang telah dinilai kualitas citranya oleh radiografer dan kualitas anatominya oleh radiolog. Pemilihan sampel ini dilakukan karena adanya perbedaan dari hasil penilaian kualitas hasil Citra Radiografi oleh radiolog dan radiografer.

Penelitian ini dilakukan di Kampus STIKes An Nasher Cirebon pada bulan Maret sampai April tahun 2022. Penelitian menggunakan peralatan perlengkapan komputer dan hasil citra pemeriksaan Vertebra Lumbosacral dengan klinis Low back pain (LBP) dari penelitian sebelumnya.

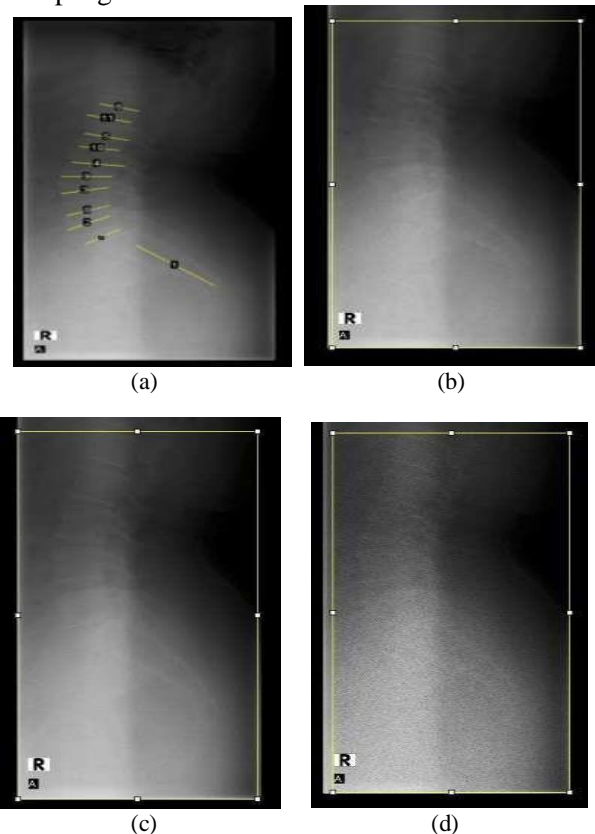
### Hasil Dan Pembahasan

#### Perbandingan nilai pixel citra radiografi tanpa perlakuan dan dengan perlakuan

- a) Sampel 1 vertebra lumbosacral proyeksi supine posisi lateral

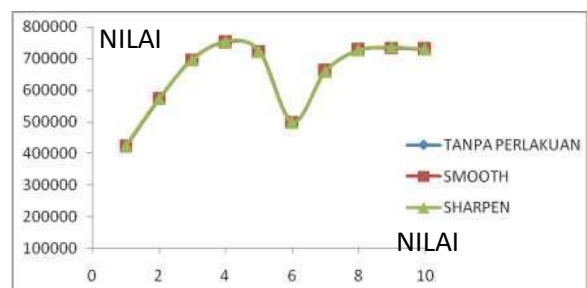
Telah dilakukan pengukuran nilai citra Vertebra Lumbosacral lateral tanpa perlakuan dan dengan perlakuan menggunakan perangkat lunak imageJ. Pengukuran nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral ditentukan sesuai dengan ROI pada Gambar 4.1.(a). Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral ditentukan sesuai dengan ROI dengan nilai pixel tanpa perlakuan menjadi standar nilai pixel

pengukuran.



**Gambar 1.** ROI anatomi Vertebra Lumbal (a) Anatomi Vertebra Lumbal tanpa perlakuan (b) Dengan perlakuan *smooth* (c) dan *sharpen* (d)

Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel 422.078 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 752.595 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 498.723 dikarenakan perbedaan densitas karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan densitas rendah dan nilai menurun (Gambar 1).

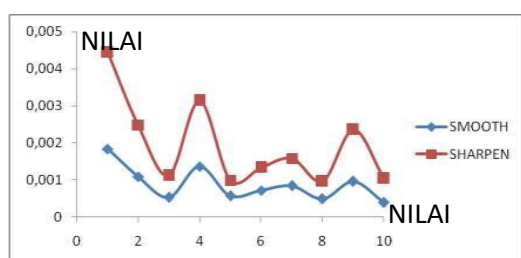


**Gambar 2.** Nilai pixel anatomi Vertebra Lumbal tanpapperlakuan dan dengan perlakuan *smooth* dan *sharpen*

Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral dengan perlakuan smooth mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel

421.305 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 751.569 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 499.081 dikarenakan perbedaan densitas karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan densitas rendah dan nilai menurun (Gambar 2).

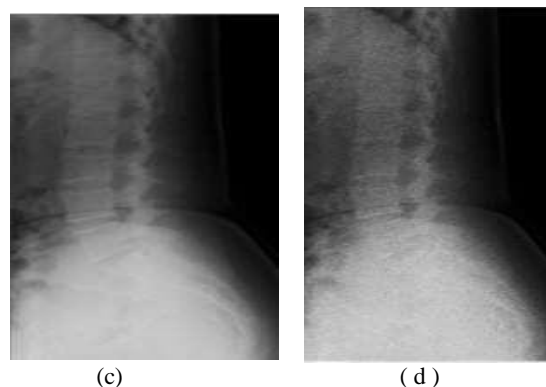
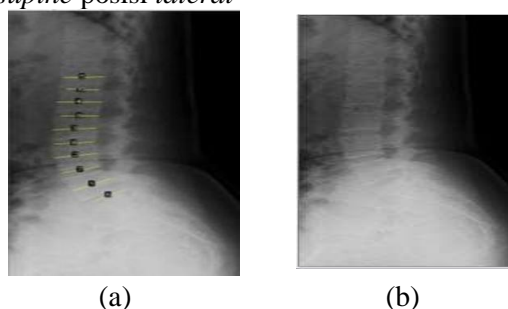
Niai pixel citra vertebra lumbosacral lateral dengan perlakuan sharpen mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel 423.953 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 754.956 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 498.058 dikarenakan perbedaan densitas karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan densitas rendah dan nilai menurun (Gambar 2).



**Gambar 3.** Perbedaan nilai pixel dengan perlakuan *smooth* dan *sharpen*

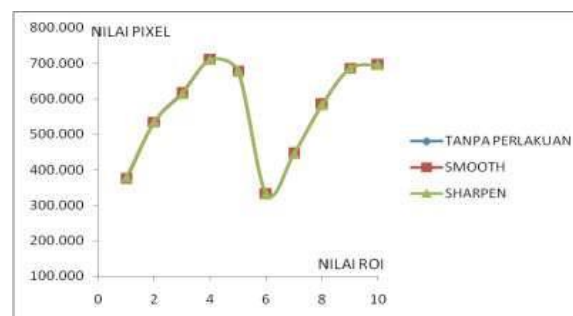
Nilai ROI mencapai minimum saat ROI 1 dan ROI 6 dan mencapai nilai maksimum saat ROI4 dan ROI 9. Perbedaan nilai pixel pada ROI 1 dan ROI 6 pada perlakuan smooth tidak begitu besar bila dibandingkan dengan perlakuan sharpen. Hal yang sama terjadi saat nilai pixel mencapai maksimum pada ROI 4 dan ROI 9. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan smooth perbedaan nilai pixel tidak jauh berbeda bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan cukup kecil bila dibandingkan dengan perlakuan sharpen.

b) Sampel 2 vertebra lumbosacral proyeksi supine posisi lateral



**Gambar 4.** ROI anatomi Vertebra Lumbal (a). Anatomi Vertebra Lumbal tanpa perlakuan (b). Dengan perlakuan *smooth* (c) dan *sharpen* (d)

Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel 374.136 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 709.792 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 331.482 dikarenakan perbedaan densitas karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan densitas rendah dan nilai menurun (Gambar 5).

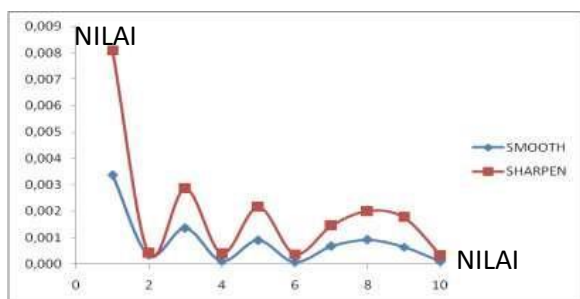


**Gambar 5.** Nilai pixel anatomi Vertebra Lumbal tanpa perlakuan dan dengan perlakuan *smooth* dan *sharpen*

Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral dengan perlakuan smooth mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel 374.136 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 709.710 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 331.505 dikarenakan perbedaan densitas karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan densitas rendah dan nilai menurun (Gambar 5).

Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral dengan perlakuan sharpen mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel 378.444 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 710.074 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 331.606 dikarenakan

perbedaan *densitas* karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan *densitas* rendah dan nilai menurun (Gambar 5).



**Gambar 6.** Perbedaan nilai pixel dengan perlakuan *smooth* dan *sharpen*

Nilai ROI mencapai minimum saat ROI 1 dan ROI 6 dan mencapai nilai maksimum saat ROI 4 dan ROI 10. Perbedaan nilai pixel pada ROI 1 dan ROI 6 pada perlakuan *smooth* tidak begitu besar bila dibandingkan dengan perlakuan *sharpen*. Hal yang sama terjadi saat nilai pixel mencapai maksimum pada ROI 4 dan ROI 10, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan *smooth* perbedaan nilai pixel tidak jauh berbeda bila dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan cukup kecil bila dibandingkan dengan perlakuan *sharpen*.

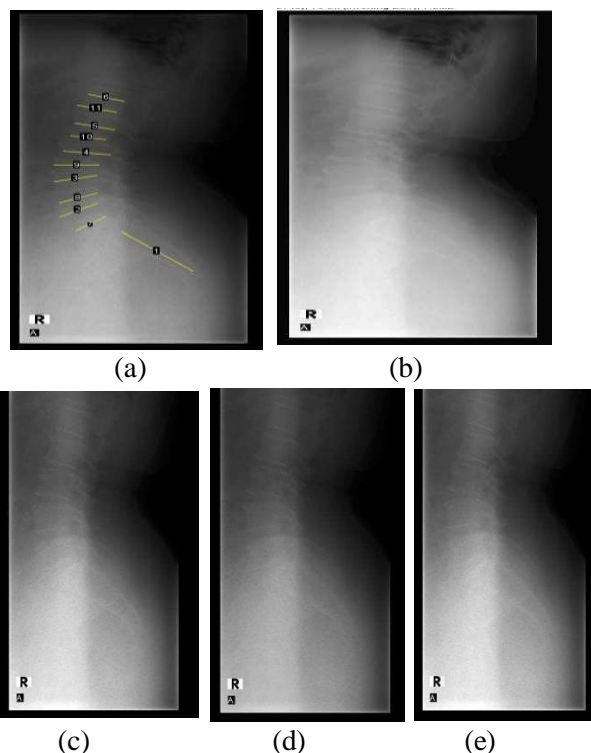
Pada format tabel di atas didapat nilai pixel tersebut dengan cara nilai pixel *smooth* dan *sharpen* dikurangi dengan nilai pixel tanpa perlakuan dan hasil tersebut dibagi dengan nilai *pixel* tanpa perlakuan dengan rumus pada *Microsoft excel* ( $=ABS(\text{colom nilai pixel tanpa perlakuan} - \text{colom nilai pixel smooth dan sharpen}) / \text{colom colom nilai pixel tanpa perlakuan}$ ). Maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan perangkat lunak *imageJ* dari perlakuan *smooth* dan *sharpen* tersebut menggunakan 2 sampel yang dapat dipakai untuk mendiagnosa pada *vertebra lumbosacral lateral supine* kasus LBP pada perlakuan *smooth* saja dikarenakan perubahakan citra yang dihasilkan lebih halus dan tidak banyak *noise* pada hasil citra radiografi tersebut.

### Perbandingan nilai pixel citra radiografi perlakuan *enhance* dengan penambahan *normalize*

a) Sampel 1 vertebra lumbosacral proyeksisupine

posisi lateral

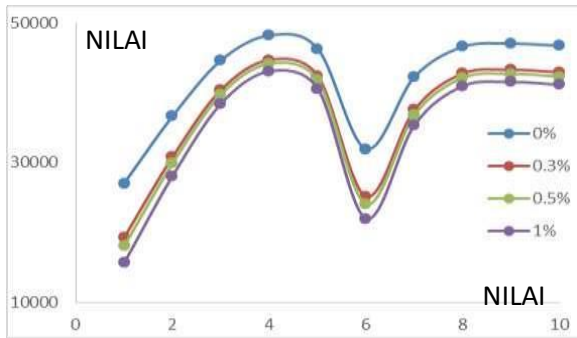
Pada citra radiografi vertebra lumbosacral *enhance* (peningkatan) menggunakan ROI yang sama dengan menambahkan uji nilai kontras 0%, 0.3%, 0.5%, dan 1.0% dengan komponen *normalization* dengan tujuan melihat perbedaan pada citra radiografi pada *enhance* orisinal (tanpa penambahan komponen) dengan gambaran *normalize*.



**Gambar 7.** ROI anatomi Vertebra Lumbal (a)

Nilai pixel anatomi Vertebra Lumbal dengan perlakuan *enhance* dengan penambahan *normalize* 0% (b), 0.3% (c), 0.5% (d), dan 1.0% (e)

Nilai pixel citra vertebra lumbosacral lateral mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai pixel 422.078 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 752.595. Dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai pixel 498.723 dikarenakan perbedaan *densitas* karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan *densitas* rendah dan nilai menurun (Gambar 2).



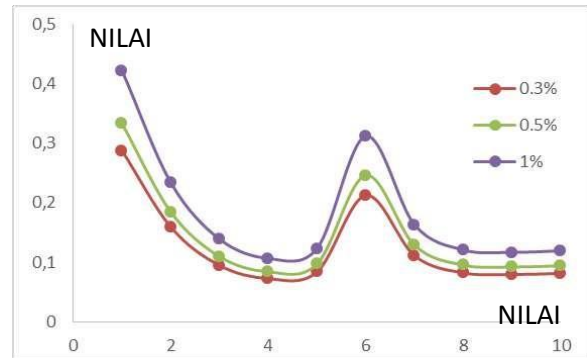
**Gambar 8.** Grafik nilai pixel anatomi Vertebra Lumbal dengan perlakuan

Pada enhance normalize 0% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai pixel 27038,5. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai pixel 48211,9. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai pixel 31948,5. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 42292,8. Pada ROI 8 dengan nilai pixel 46580,6. ROI 9 dengan nilai pixel 47025,5. ROI 10 dengan nilai pixel 46724,2.

Pada enhance normalize 0.3% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai pixel 19257,9. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai pixel 44710,9. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai pixel 25160,2. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 37595,2. Pada ROI 8 dengan nilai pixel 42749,9. ROI 9 dengan nilai pixel 43284,7. ROI 10 dengan nilai pixel 42922,3.

Pada enhance normalize 0.5% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai pixel 18029,8. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai pixel 44158,2. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai pixel 24088,8. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 36853,8. Pada ROI 8 dengan nilai pixel 42145,1. ROI 9 dengan nilai pixel 42694. ROI 10 dengan nilai pixel 42322,2.

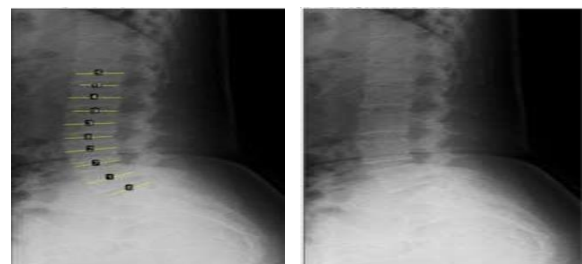
Pada enhance normalize 1% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai pixel 15621,5. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai pixel 43074,5. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai pixel 21987,5. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 35399,8. Pada ROI 8 dengan nilai pixel 40959,3. ROI 9 dengan nilai pixel 41536,1. ROI 10 dengan nilai pixel 41145,4.



**Gambar 9.** Perbedaan nilai pixel dengan perlakuan *enhance* kontras

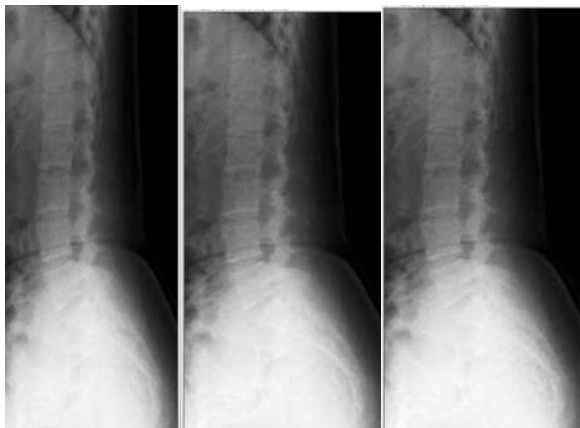
Nilai ROI mencapai minimum saat ROI 1 dan ROI 6 dan mencapai nilai maksimum saat ROI 4 dan ROI 9. Perbedaan nilai pixel pada ROI 1 dan ROI 6 pada perlakuan *enhance* normalize tidak begitu besar bila dibandingkan dengan *enhance* kontras 0%. Hal yang sama terjadi saat nilai pixel mencapai maksimum pada ROI 4 dan ROI 9. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan *enhance* normalize, semakin tinggi rentang nilai *enhance* maka semakin besar nilai pixel terhadap kontras 0% dan tidak saling tumpang tindih antara nilai *enhance* 0%, 0.3%, 0.5%, dan 1%.

- b) Sampel 2 vertebra lumbosacral proyeksi supine posisi lateral



(a)

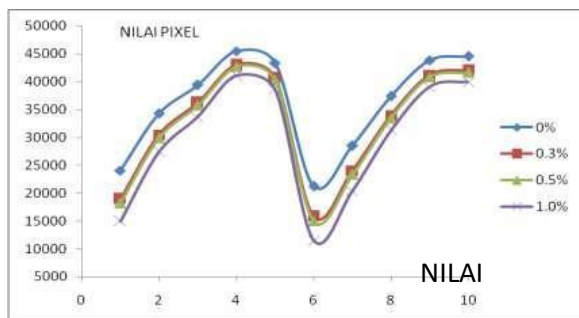
(b)



(c) (d) (e)  
**Gambar 10.** ROI anatomi *Vertebra Lumbal* (a)

Nilai *pixel* anatomi *Vertebra Lumbal* dengan perlakuan *enhance* dengan penambahan *normalize* 0 % (b). 0.3 % (c). 0.5 % (d). dan 1.0 % (e)

Nilai *pixel* citra *vertebra lumbosacral lateral* mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengan nilai *pixel* 374.136 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai 709.792 dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai *pixel* 331.482 dikarenakan perbedaan *densitas* karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan *densitas* rendah dan nilai menurun (Gambar 5).



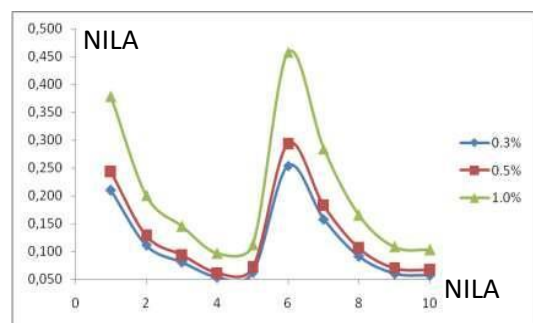
**Gambar 11.** Grafik nilai *pixel* anatomi *Vertebra Lumbal* dengan perlakuan *enhance* dengan penambahan *normalize* 0 % (a). 0.3 % (b). 0.5 % (c). dan 1.0 % (d)

Pada *enhance normalize* 0% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai *pixel* 24048,4. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai *pixel* 45469,9. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai *pixel* 21234,8. Pada ROI 7 dengan nilai *pixel* 28535,5. Pada ROI 8 dengan nilai *pixel* 37399,4. ROI 9 dengan nilai *pixel* 43865,7.

ROI 10 dengan nilai *pixel* 44574,4.

Pada *enhance normalize* 0.3% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai *pixel* 18999,1. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai *pixel* 43027,8. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai *pixel* 15843,1. Pada ROI 7 dengan nilai *pixel* 24032. Pada ROI 8 dengan nilai *pixel* 33975,1. ROI 9 dengan nilai *pixel* 41228,4. ROI 10 dengan nilai *pixel* 42023,3. Pada *enhance normalize* 0.5% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai *pixel* 18220,9. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai *pixel* 42651,4. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai *pixel* 15012. Pada ROI 7 dengan nilai *pixel* 23337,9. Pada ROI 8 dengan nilai *pixel* 33447,4. ROI 9 dengan nilai *pixel* 40822. ROI 10 dengan nilai *pixel* 41630,1.

Pada *enhance normalize* 1% didapat nilai mean (nilai rata-rata) pada ROI 1 dengan nilai *pixel* 14950,1. Mengalami peningkatan pada ROI 4 dengan nilai *pixel* 41069,5. Mengalami penurunan pada ROI 6 dengan nilai *pixel* 11519,4. Pada ROI 7 dengan nilai *pixel* 20420,9. Pada ROI 8 dengan nilai *pixel* 31299,2. ROI 9 dengan nilai *pixel* 39113,6. ROI 10 dengan nilai *pixel* 39977,6.



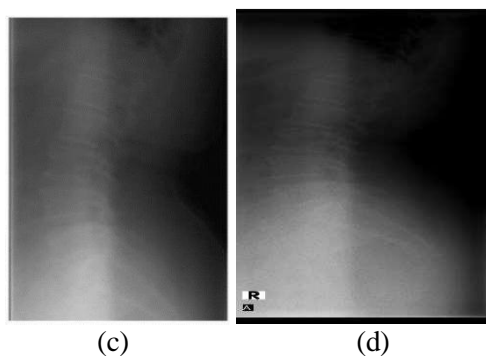
**Gambar 12.** Perbedaan nilai *pixel* dengan perlakuan *enhance* kontras *normalize* 0.3%, 0.5%, dan 1% terhadap kontras 0%

Nilai ROI mencapai minimum saat ROI 1 dan ROI 6 dan mencapai nilai maksimum saat ROI 4 dan ROI 10. Perbedaan nilai *pixel* pada ROI 1 dan ROI 6 pada perlakuan *enhance normalize* tidak begitu besar bila dibandingkan dengan *enhance* kontras 0%. Hal yang sama terjadi saat nilai *pixel* mencapai maksimum pada ROI 4 dan ROI 10. Oleh karena itu dapat

disimpulkan bahwa pada perlakuan enhance normalize, semakin tinggi rentang nilai enhance maka semakin besar nilai pixel terhadap kontras 0% dan tidak saling tumpang tindih antara nilai enhance 0%, 0.3%, 0.5%, dan 1%.

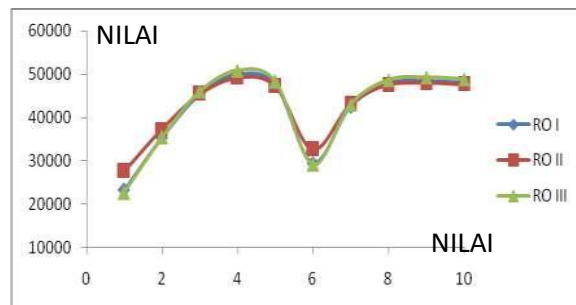
Pada format tabel di atas didapat nilai pixel tersebut dengan cara nilai pixel enhance contrast normalize 0.3%, 0.5%, dan 1.0% dikurangi dengannilai pixel enhance contrast normalize 0% dan hasil tersebut dibagi dengan nilai pixel enhance contrast normalize 0% dengan rumus pada Microsoft excel ( $=ABS(\text{colom nilai pixel enhance } 0\% - \text{colom nilai pixel enhance } 0.3\%, 0.5\%, 1\%) / \text{colom colom nilai pixel enhance } 0\%$ ). Maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan perangkat lunak imageJ dari perlakuan enhance tersebut menggunakan 2 sampelyang dapat dipakai untuk mendiagnosa pada vertebra lumbosacral lateral supine kasus LBP pada enhance contrast normalize 0% dan 0.3% dikarena perubahakan densitas dan kontras tidak terlalu tinggi maupun rendah pada hasil citra radiografi tersebut.

### Perbandingan nilai pixel citra radiograf dengan perlakuan brightness oleh beberapa radiographer



**Gambar 13.** ROI Vertebra Lumbal (a). dengan perlakuan *brightness* oleh RO I (b). RO II (c) dan. RO III (d)

Nilai *pixel* citra vertebra lumbosacral lateral mencapai nilai terendah pada ROI 1 dengannilai *pixel* 422.078 dan meningkat pada ROI 4 dengan nilai *pixel* 752.595. Dan terjadi penurunan nilai ROI 6 dengan nilai *pixel* 498.723 dikarenakan perbedaan *densitas* karena perbedaan ketebalan objek tersebut, tebalnya objek mengakibatkan *densitas* rendah dan nilai menurun (Gambar 2).



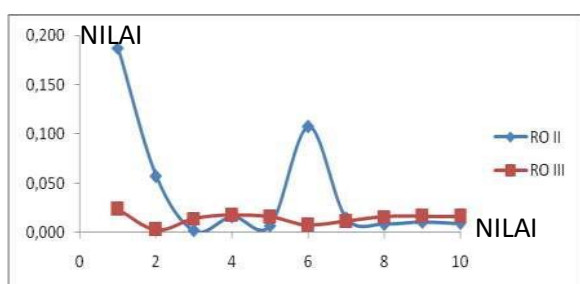
**Gambar 14.** Grafik nilai *pixel* anatomi Vertebra Lumbal dengan perlakuan *brightness* oleh RO I (b). RO II (c) dan. ROIII (d)

Nilai pixel citra Vertebra Lumbal Gambar (b) perbandingan *brightness* oleh Radiografer I dengan nilai mean (rata-rata) pada ROI 1 di dapat nilai pixel 23226,6. Meningkat pada ROI 4 dengan nilai pixel 49968,3. Dan terjadi penurunan nilai pada ROI 6 dengan nilai pixel 29427,9 dikarenakan perbedaan ketebalan objek yang menyebabkan densitas menurun. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 42492,4 Pada ROI 8 dengan nilai pixel 47907,9. Pada ROI 9 dengan nilai pixel 48469,8 dan pada ROI 10 dengan nilai pixel 48089,2.

Nilai pixel citra Vertebra Lumbal Gambar (c) perbandingan *brightness* oleh Radiografer II dengan nilai mean (nilai rata-rata) di dapat

pada ROI 1 dengan nilai pixel 27578,1. Meningkat ROI 4 dengan nilai pixel 49174,3. Dan terjadi penurunan pada ROI 6 dengan nilai pixel 32585,9 dikarenakan perbedaan ketebalan objek yang menyebabkan densitas menurun. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 43136,4. Pada ROI 8 dengan nilai pixel 47510,1. Pada ROI 9 dengan nilai pixel 47963,9. Dan pada ROI 10 dengan nilai pixel 47656,6

Nilai pixel citra Vertebra Lumbal Gambar (d) perbandingan brightness oleh Radiografer III dengan nilai mean (nilai rata-rata) didapat pada ROI 1 dengan nilai pixel 22675,3. Meningkat pada ROI 4 dengan nilai pixel 50842,7. Dan terjadi penurunan pada ROI 6 dengan nilai pixel 29207,1 dikarenakan perbedaan ketebalan objek yang menyebabkan densitas menurun. Pada ROI 7 dengan nilai pixel 42968,3. Pada ROI 8 dengan nilai pixel 48672,5 pada ROI 9 dengan nilai pixel 49264,3. Dan pada ROI 10 dengan nilai pixel 48863,4.



**Gambar 15.** Grafik perbedaan nilai *pixel* dengan perlakuan *brightness* oleh RO II dan RO III terhadap RO I.

Nilai ROI mencapai minimum saat ROI 1 dan ROI 6 dan mencapai nilai maksimum saat ROI 4 dan ROI 9. Perbedaan nilai pixel pada ROI 1 dan ROI 6 pada perlakuan *brightness* cukup terlihat perbedaan bila dibandingkan ROI II dan ROI III terhadap ROI I. Hal yang sama terjadi saat nilai pixel mencapai maksimum pada ROI 4 dan ROI 9. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada perlakuan *brightness* perbedaan ROI I tidak jauh berbeda dengan ROI III. Kecuali pada ROI I dan ROI II terlihat lebih jelas perbedaan nilai grafik tersebut.

Pada format tabel di atas didapat nilai pixel tersebut dengan cara nilai *pixel brightness contrast* perbandingan RO I, RO II, dan RO III dikurangi dengan nilai pixel *brightness contrast*

ROI dan hasil tersebut dibagi dengan nilai pixel *brightness contrast* RO I dengan rumus pada Microsoft excel ( $=ABS(\text{colom nilai pixel brightness contrast RO I} - \text{colom nilai pixel brightness contrast perbandingan RO I, RO II, dan RO III}) / \text{colom colom nilai pixel pixel brightness contrast RO I}$ ). Maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan perangkat lunak imageJ dari perlakuan *brightness* tersebut yang dapat dipakai untuk mendiagnosa pada vertebra lumbosacral lateral supine kasus LBP pada *brightness* RO I karena perubahakan densitas dan kontras tidak terlalu tinggi maupun rendah pada hasil citra radiografi tersebut.

### Simpulan

Kualitas citra radiografi dari perangkat lunak digital menggunakan aplikasi imageJ dengan sampel hasil gambaran vertebra lumbosacral proyeksi supine posisi lateral kasus LBP, dari penelitian ini mengimplentasikan beberapa teknik pengolahan citra meliputi penghalusan (*image smoothing*), penajaman (*image sharpening*), peningkatan (*image enhance*), dan kecerahan (*image brightness*), serta histogram. Penggunaan perangkat lunak digital pengolahan citra radiografi menggunakan aplikasi imageJ sangat berguna bagi Instalasi Rumah Sakit untuk menghasilkan kualitas citra radiografi yang baik, namun tidak termasuk dalam nilai data pixel yang dikeluarkan hanya untuk penelitian saja.

Menilai kualitas citra radiografi vertebra lumbosacral proyeksi supine posisi lateral kasus LBP yang dihasilkan dengan pengukuran yang didapat nilai pixelnya menggunakan perangkat lunak imageJ maka, didapat kesimpulan perlakuan (*smooth*, *sharpen*, *enhance*, dan *brightness*) dengan tanpa perlakuan (*smooth*, *sharpen*, *enhance*, dan *brightness*) lebih baik hasil gambaran radiografi dengan perlakuan (*smooth*, *sharpen*, *enhance*, dan *brightness*) karena dapat menghasilkan kualitas citra radiografi yang cukup jelas untuk menegakkan diagnosa.

### Daftar Pustaka

- Ballinger, P. W. (2003). *Merril's Atlas of Radiographic Position and Radiologic Procedures*. C.V. Mosby Company.
- Yueriwati, Y., M.Kes, Sp.Rad. (2014). *Prosedur Pemeriksaan Radiologi untuk Mendeteksi Kelainan dan Cidera Tulang Belakang*.



- Universitas Brawijaya, Malang.
- Long, B. W., Roins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merril's Atlas of Radiographic Positioning and Radiographic Procedures (Thirteenth Edition, Vol. 1)*. St. Louis: Mosby.
- Narulita, S. (2020). *Asuhan Keperawatan Medikal Bedah pada Klien dengan Low Back Pain di Ruang Penyakit Dalam (Penelitian Kasus)*. Politeknik Kesehatan Banjarmasin.
- Ningtias, D. R., et al. (2016). *Pengukuran Kualitas Citra Digital Computed Radiography Menggunakan Program Pengolahan Citra*. Universitas Negeri Semarang. [Tautan: <http://www.scribd.com/doc/391332097>
- Nugraha, E. C. (2012). *Pengembangan Program Pengolahan Citra untuk Radiografi Digital*. Universitas Negeri Semarang. [Tautan: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/upej>
- Nugroho, G. (2021). *KTI "Analisa Perbandingan Kriteria Gambaran Pemeriksaan Lumbalsacral Proyeksi AP dan Lateral Posisi Pasien Supine dan Erect pada Kasus LBP (Low Back Pain) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Permata Cirebon*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan An Nasher Cirebon.
- Pearce, E. (2013). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Gramedia, Jakarta.
- Suyatno, F. (2008). *Aplikasi Radiasi Sinar-X di Bidang Kedokteran untuk Menunjang Kesehatan Masyarakat*. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir.
- Zelviani, S. (2017). *Kualitas Citra Pada Direct Digital Radiography dan Computer Radiography*. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar. [Tautan: <http://id.scribd.com/document/433244504/Citra-radiograf>