

**TUGAS 1**  
**EXPLORASI METODE RESTORASI**  
**KELAS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL B081**



**KELOMPOK 7 :**

<b>DIMAS OCTA MAULANA</b>	<b>20081010038</b>
<b>RIZKY RAMADHAN</b>	<b>20081010043</b>
<b>RIDWAN EFENDI</b>	<b>20081010071</b>
<b>MAHISA ARDANA WIJAYA</b>	<b>20081010254</b>
<b>MUHAMMAD FERNANDA NAUFAL F.</b>	<b>20081010257</b>

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**2023**

## 1. Metode Denoise

Jurnal : Noise Removal Techniques for Lung Cancer CT Images

Link Jurnal :

<https://scholar.archive.org/work/pc63unebdvhzjiix3abym3mype/access/wayback/https://sciresol.s3.us-east-2.amazonaws.com/IJST/Articles/2022/Issue-32/IJST-2022-798.pdf>

Jurnal tersebut membahas bagaimana menjelaskan tujuan noise elimination atau noise removal bertujuan untuk menghilangkan noise pada gambar CT scan Lung Cancer. Pada jurnal tersebut menjelaskan prosesnya mulai dari inputan gambar, memberikan noise pada gambar, menerapkan filter pada noise gambar, dan memproses untuk memilih filter yang terbaik. Terdapat beberapa jenis filter antara lain adalah wiener filter, median filter, gaussian filter dan guided filter. Berikut adalah penjelasan beberapa filter tersebut :

### a. Median Filter

Median filter adalah sebuah filter yang bekerja dengan mengganti nilai dari piksel piksel dengan median abu pada sekitar pada piksel tersebut. Median filter mampu mereduksi noise pada sekitar dengan baik karena cara kerjanya mereduksi keburaman dan memberikan filter yang hasil untuk ukuran yang sama. (Gupta, 2011) Median filter memiliki performa yang bagus dalam mereduksi noise utamanya salt and papper noise.

### b. Gaussian Filter

Gaussian filter merupakan sebuah filter yang bekerja untuk mendeteksi dan menyingkirkan noise pada gambar. Pada gaussian tidak efektif untuk menghilangkan salt and pepper noise karena pada gaussian berdasarkan distribusi gaussian. (Kumar, 2020)



















































### c. Wiener Filter

Wiener filter adalah sebuah filter low pass yang dapat diaplikasikan pada beberapa hal utamanya untuk memperbaiki noise yang buruk. Wiener filter diterapkan berdasarkan ilmu statistika dengan proses linear stochastic. Pada wiener filter dapat mengkalkulasi mean dan variance pada setiap neighborhood dan diaplikasikan untuk memperhalus noise dengan kuat. (Marciano dos Santos et al., 2020, )

#### d. Guided Filter

Guided filter adalah sebuah filter yang bekerja dengan menghasilkan dan mempertahankan tepi serta memiliki perilaku yang dekat dengan tepinya dan mengurangi noise. (Zheng et al., 2013,)

Disimpulkan juga bahwa median filter memiliki efektifitas yang tinggi untuk remove noise dibandingkan teknik filtering yang lain. Pada gambar dibawah merupakan hasil dari masing masing filter yang diterapkan pada Lung CT Scan

Noise Density (%)	Original Image	Median Filter	Gaussian Filter	Wiener Filter	Guided Filter
3					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

## 2. Metode Iteratif LancZos-Hybrid Regularization

Jurnal : Penerapan Metode Iteratif Lanczos–Hybrid Regularization Pada Restorasi Citra Digital Hasil Scan

Link Jurnal : <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/JSON/article/view/2156>

Metode Iteratif Lanczos-Hybrid Regularization telah menjadi salah satu pilihan yang efektif dalam menangani masalah yang tidak terdefinisi dengan baik dalam skala yang besar. Metode ini memiliki kemampuan untuk mereduksi masalah yang tidak terdefinisi dengan baik pada subruang berdimensi lebih rendah, yang memungkinkan penyelesaian yang lebih mudah melalui teknik regularisasi konvensional karena permasalahan menjadi lebih terkelola dalam skala yang lebih kecil. Secara matematis, pendekatan iteratif ini mencari pendekatan nilai solusi secara berulang-ulang, dimulai dari tebakan awal, untuk menyelesaikan sistem persamaan linear.

Metode Restorasi Citra yang menggunakan metode Iteratif Lanczos Hybrid Regularization adalah solusi untuk masalah umum dalam pemulihan citra, yaitu pemulihan citra yang telah mengalami degradasi akibat blur dan penambahan noise. Degradasi citra dapat dijelaskan melalui sebuah model yang mencari akumulasi perbedaan nilai piksel di titik ke- $i$  dengan nilai piksel lainnya dalam suatu window, yang dihitung dengan rumus:

$$\delta_i = \sum \Delta(x_i, x_j)$$

Di mana:

$\delta_i$  = akumulasi selisih nilai pixel ke- $i$

= nilai pixel  $i$  ; ( $1 \leq i \leq n$ )

$x_j$  = nilai pixel  $j$  ; ( $1 \leq j \leq n$ )

$n$  = jumlah pixel dalam window

$\Delta(x_i, x_j)$  = aturan pengukuran selisih  $x_i$  dan  $x_j$

Untuk aturan pengukuran selisih ( $\Delta(x_i, x_j)$ ) digunakan City Block Distance, dengan rumus:

$$\Delta(x_i, x_j) = |x_i - x_j|$$

$x_i$  = nilai pixel  $i$

$x_j$  = nilai pixel  $j$

### 3. Metode Inpainting

Jurnal : Perancangan Sistem Restorasi Citra Dengan Metode Image Inpainting

Link Jurnal : <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/download/3151/1874>

*Inpainting* adalah teknik pemrosesan citra digital yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembalikan bagian tertentu dari suatu citra yang rusak, hilang, atau terganggu, dengan cara mengisi area yang kosong dengan informasi visual yang sesuai dengan citra asli. Teknik ini mirip dengan proses melukis (*painting*) kembali bagian yang hilang dalam citra, sehingga sering disebut juga sebagai "*inpainting*" yang merupakan gabungan dari kata "*input*" dan "*painting*".

Metode *inpainting* menjadi penting dalam pemrosesan citra karena banyak aplikasi di mana citra mengalami kerusakan atau kehilangan informasi, seperti retakan dalam citra fotografi, hilangnya detail penting dalam citra medis, atau pemulihan gambar bersejarah yang rusak. Teknik ini memungkinkan untuk mengembalikan atau memperbaiki citra tersebut dengan cara mengisi area yang rusak atau hilang dengan informasi yang konsisten dengan konteks sekitarnya dalam citra.

Proses *inpainting* biasanya melibatkan analisis struktural citra dan penggunaan algoritma pemulihan yang kompleks. Terdapat dua jenis metode *inpainting* :

#### a. Inpainting Berbasis Tekstur

Metode ini mengandalkan tekstur dan pola dalam citra asli untuk mengisi area yang rusak. Algoritma akan mencari bagian yang serupa dalam citra yang masih utuh dan menggunakan informasi tersebut untuk mengisi area yang hilang. Hal ini merupakan pendekatan yang efektif untuk mengembalikan detail-detail tekstur dalam citra.

#### b. Inpainting Berbasis Objek

Metode ini lebih berfokus pada objek atau elemen dalam citra. Algoritma akan mencoba mengidentifikasi objek-objek dalam citra dan mengisi area yang rusak dengan konten objek yang relevan. Pendekatan ini lebih cocok untuk pemulihan citra yang mengandung objek-objek yang mudah diidentifikasi, seperti wajah dalam citra potret.

Meski disebutkan bahwa algoritma yang dipakai untuk *inpainting* melibatkan algoritma pemulihan yang kompleks, namun *inpainting* secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$I^{n+1}(i,j) = I^n(i,j) + \Delta t I^n_t(i,j), (i,j) \in \Omega$$

Dimana  $\Omega$  mewakili area yang akan mengalami proses *inpainting*,  $n$  adalah waktu *inpainting*,  $(i,j)$  adalah koordinat piksel,  $\Delta t$  menunjukkan kecepatan perbaikan,  $I^n_t(i,j)$  merupakan setiap piksel citra hasil perbaikan dalam area  $\Omega$ , dan  $I^n(i,j)$  merupakan setiap piksel citra dalam area  $\Omega$ .

Salah satu tantangan utama dalam *inpainting* adalah menjaga kualitas visual dan estetika citra setelah proses pengisian dilakukan. Algoritma harus dapat menghasilkan citra yang mulus dan alami tanpa mengganggu konteks asli citra. Selain itu, *inpainting* juga digunakan dalam konteks deteksi manipulasi citra dan pemulihan citra forensik untuk mengidentifikasi manipulasi atau penipuan dalam citra.

## References

- C, S., & A, H. S. (2022, Agustus 20). Noise Removal Techniques for Lung Cancer CT Images. *INDIAN JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 1577.  
[https://doi.org/ 10.17485/IJST/v15i32.798](https://doi.org/10.17485/IJST/v15i32.798)
- Gupta, G. (2011, November 5). Algorithm for Image Processing Using Improved Median Filter and Comparison of Mean, Median and Improved Median Filter. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, 1, 306.
- Hasugian, A. H., & Zufria, I. (2018, November 1). Perancangan Sistem Restorasi Citra Dengan Metode Image Inpainting. 3.
- K, R., V, K. R., & B, A. R. (2015). Niblack Method Based Segmentation for Microscopic Imagery. 7.
- Kumar, A. (2020, March). Comparative Analysis of Gaussian Filter, Median Filter and Denoise Autoencoder. <https://doi.org/10.23919/INDIACom49435.2020.9083712>
- Marciano dos Santos, J. C., Carrijo, G. A., Fátima dos Santos Cardoso, C. d., Ferreira, J. C., Sousa, P. M., & Patrocínio, A. C. (2020, February 11). Fundus image quality enhancement for blood vessel detection via a neural network using CLAHE and Wiener filter. <https://doi.org/10.1007/s42600-020-00046-y>
- Sumarni. (2020, September 30). Penerapan Metode Iteratif Lanczos-Hybrid Regularization Pada Restorasi Citra Digital Hasil Scan. 2. <http://dx.doi.org/10.30865/json.v2i1.2156>
- Zheng, X., Liao, Y., Fu, X., & Ding, X. (2013). Single Image Based Rain and Snow Removal Using Multi Guided Filter.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-42051-1\\_33](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-42051-1_33)