

**UAS**  
**PENGOLAHAN CITRA**



NAMA : Muhammad Nadhil Arsy Al-Wafi

NIM : 202331303

KELAS : A

DOSEN : Dr. Dra. Dwina Kuswardani, M.Kom

NO.PC : 27

ASISTEN : 1. Clarenca Sweetdiva Pereira

2. Viana Salsabila Fairuz Syahla

3. Kashrina Masyid Azka

4. Sasikirana Ramadhanty Setiawan Putri

**INSTITUT TEKNOLOGI PLN**  
**TEKNIK INFORMATIKA**  
**2024/2025**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	2
BAB I .....	3
PENDAHULUAN .....	3
1.1 Rumusan Masalah .....	3
1.2 Tujuan Masalah .....	3
1.3 Manfaat Masalah .....	4
BAB II .....	5
LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Pengolahan Citra Digital .....	5
2.2 Transformasi Geometrik .....	5
2.3 Filtering Citra .....	5
2.4 Peralatan yang Digunakan .....	6
BAB III .....	7
HASIL .....	7
3.1 Implementasi Kode Program .....	7
BAB IV .....	10
PENUTUP .....	10
4.1 Kesimpulan .....	10
4.2 Saran .....	10
DAFTAR PUSTAKA .....	11

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Rumusan Masalah**

Pengolahan citra digital adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada manipulasi gambar menggunakan algoritma. Dalam era digital saat ini, kemampuan untuk memodifikasi dan menganalisis citra secara terprogram menjadi sangat penting. Laporan Ujian Akhir Semester Praktikum ini secara khusus akan mendemonstrasikan dua teknik fundamental dalam pengolahan citra, yaitu transformasi geometrik dan filtering.

Transformasi geometrik digunakan untuk mengubah atribut spasial sebuah citra, seperti orientasi, ukuran, dan posisi objek di dalamnya. Sementara itu, filtering merupakan teknik esensial untuk restorasi dan penajaman citra, misalnya untuk mengurangi noise atau memperhalus detail. Semua implementasi teknis dalam laporan ini akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan library utama yaitu OpenCV dan Matplotlib.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diselesaikan dalam laporan praktikum ini:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan operasi-operasi transformasi geometrik—meliputi rotasi (perputaran), resizing (pengubahan ukuran), cropping (pemotongan), flipping (pembalikan), dan translasi (pergeseran) pada sebuah citra menggunakan Python?
2. Bagaimana cara menerapkan dua metode filtering spasial yang umum, yaitu Mean Filter dan Median Filter, pada sebuah citra untuk tujuan penghalusan (smoothing)?
3. Bagaimana kode program Python ditulis untuk menjalankan fungsi-fungsi dari library OpenCV dalam melakukan transformasi dan filtering citra?
4. Bagaimana cara menyajikan hasil dari setiap operasi pengolahan citra secara visual agar dapat dibandingkan langsung dengan citra aslinya?

#### **1.2 Tujuan Masalah**

Adapun tujuan dari penyusunan laporan praktikum ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu menerapkan secara praktis berbagai macam teknik transformasi geometrik pada sebuah citra digital.
2. Mampu mengimplementasikan Mean Filter dan Median Filter untuk memodifikasi kualitas citra.
3. Menguasai penggunaan fungsi-fungsi dari library OpenCV dan Matplotlib untuk tugas-tugas dasar pengolahan citra.
4. Mendapatkan kemampuan untuk menganalisis hasil dan perbedaan antara citra asli dengan citra yang telah melalui proses transformasi dan filtering.
5. Memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Praktikum Pengolahan Citra Digital.

### 1.3 Manfaat Masalah

Penyelesaian laporan praktikum ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- Meningkatkan keterampilan teknis (hard skills) dalam pemrograman Python untuk pengolahan citra dan membangun pemahaman praktis mengenai cara kerja algoritma transformasi dan filtering.
- Menjadi bukti implementasi konsep teoretis pengolahan citra ke dalam studi kasus nyata dan dapat menjadi referensi bagi adik tingkat atau praktikum sejenis di masa mendatang.
- Memberikan fondasi pengetahuan yang kuat untuk mendalami topik-topik pengolahan citra yang lebih lanjut, seperti visi komputer (computer vision), deteksi objek, atau bahkan machine learning untuk analisis gambar.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengolahan Citra Digital**

Pengolahan Citra Digital adalah bidang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra dapat diolah, dimanipulasi, dan dianalisis menggunakan komputer. Citra digital direpresentasikan sebagai matriks dua dimensi yang setiap elemennya disebut piksel. Tujuan dari pengolahan citra bisa bermacam-macam, mulai dari memperbaiki kualitas gambar (restorasi), mengekstrak informasi penting, hingga mengubah representasi visualnya untuk keperluan tertentu.

#### **2.2 Transformasi Geometrik**

Transformasi geometrik adalah sekelompok operasi yang mengubah koordinat spasial dari citra. Operasi ini tidak mengubah nilai warna piksel, melainkan hanya memindahkan posisi piksel tersebut. Dalam praktikum ini, beberapa teknik transformasi geometrik yang digunakan antara lain:

1. Rotasi (Rotation)  
Rotasi adalah proses memutar citra pada sebuah titik pusat dengan sudut putar tertentu. Operasi ini mengubah orientasi objek yang ada di dalam citra.
2. Pengubahan Ukuran (Resizing/Scaling)  
Pengubahan ukuran adalah proses untuk mengubah dimensi (lebar dan tinggi) dari sebuah citra. Citra bisa diperbesar (upscaling) atau diperkecil (downscaling) sesuai dengan kebutuhan.
3. Pemotongan (Cropping)  
Pemotongan adalah operasi untuk mengambil sebagian area dari citra dan membuang bagian lainnya. Operasi ini dilakukan dengan mendefinisikan wilayah persegi (region of interest) yang ingin dipertahankan.
4. Pembalikan (Flipping)  
Pembalikan adalah operasi yang menciptakan citra cermin dari citra asli. Pembalikan dapat dilakukan secara horizontal atau vertikal.
5. Translasi (Translation)  
Translasi adalah operasi menggeser posisi seluruh piksel pada citra ke arah tertentu. Pergeseran dilakukan sepanjang sumbu x (horizontal) dan sumbu y (vertikal) dengan jarak yang telah ditentukan.

#### **2.3 Filtering Citra**

Filtering citra adalah sebuah teknik yang digunakan untuk memodifikasi atau meningkatkan kualitas citra dengan melakukan operasi matematis pada setiap piksel. Operasi ini biasanya melibatkan sebuah kernel (matriks kecil) yang digeser ke seluruh area gambar.

1. Mean Filter (Filter Rata-rata)  
Mean filter adalah salah satu metode penghalusan (smoothing) citra yang paling sederhana. Filter ini bekerja dengan cara mengganti nilai setiap piksel dengan nilai rata-rata dari piksel itu sendiri dan piksel-piksel tetangganya

yang berada dalam jangkauan kernel. Efek utamanya adalah mengurangi noise dan membuat citra tampak lebih kabur (blur).

## 2. Median Filter (Filter Median)

Berbeda dengan mean filter, median filter mengganti nilai setiap piksel dengan nilai tengah (median) dari piksel-piksel tetangganya. Filter ini sangat efektif dalam mengurangi noise jenis salt-and-pepper (bintik-bintik hitam dan putih) sekaligus lebih baik dalam mempertahankan ketajaman tepi objek pada citra dibandingkan mean filter.

## 2.4 Peralatan yang Digunakan

Untuk menyelesaikan praktikum ini, digunakan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

### 1. Perangkat Keras (Hardware)

- Laptop / Personal Computer (PC)
- Prosesor (CPU): Intel Core atau setara
- Memori (RAM): Minimal 4 GB
- Media Penyimpanan (SSD/HDD)

### 2. Perangkat Lunak (Software)

- Sistem Operasi: Windows 11
- Bahasa Pemrograman: Python 3
- Lingkungan Pengembangan: Jupyter Notebook
- Library Python.

## BAB III

## HASIL

### 3.1 Implementasi Kode Program

Berikut adalah kode program yang digunakan dalam praktikum ini, ditulis menggunakan bahasa Python di lingkungan Jupyter Notebook dengan library OpenCV dan Matplotlib.

- Kode Program untuk Transformasi Geometrik

```
import cv2
import numpy as np
from matplotlib import pyplot as plt

original = cv2.imread("Nadhil.jpeg")

# Rotasi
rotated = cv2.rotate(original, cv2.ROTATE_90_CLOCKWISE)

# Resize
resized = cv2.resize(original, (200, 200))

# Cropping
cropped = original[100:300, 100:300]

# Flipping
flipped = cv2.flip(original, 1) # 1 untuk flip horizontal

# Translasi
M = np.float32([[1, 0, 50], [0, 1, 100]])
translated = cv2.warpAffine(original, M, (original.shape[1],
original.shape[0]))

# Menampilkan hasil
plt.subplot(2, 3, 1)
plt.imshow(original)
plt.title("Citra Asli")

plt.subplot(2, 3, 2)
plt.imshow(rotated)
plt.title("Rotasi")

plt.subplot(2, 3, 3)
plt.imshow(resized)
plt.title("Resize")

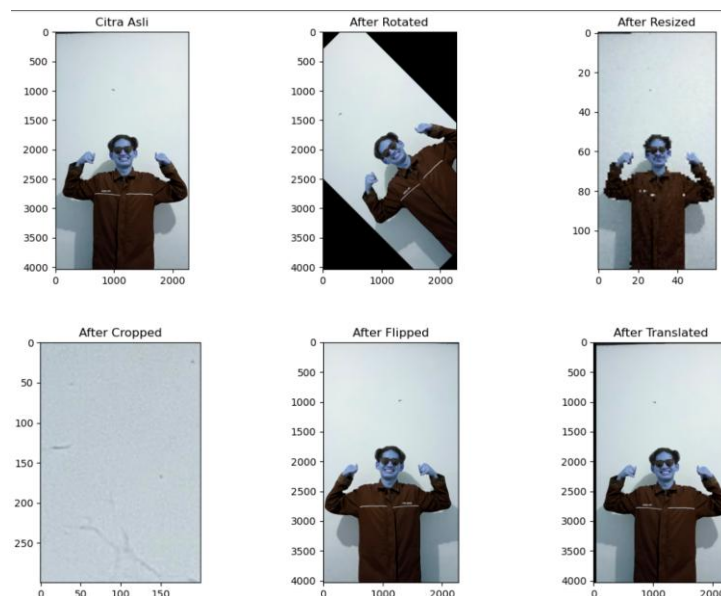
plt.subplot(2, 3, 4)
plt.imshow(cropped)
plt.title("Cropping")

plt.subplot(2, 3, 5)
plt.imshow(flipped)
plt.title("Flipping")

plt.subplot(2, 3, 6)
plt.imshow(translated)
plt.title("Translasi")

plt.show()
```

- Output:



### Analisis Hasil Transformasi Geometrik

- Rotasi  
Citra berhasil diputar 90 derajat searah jarum jam. Orientasi objek berubah dari vertikal menjadi horizontal.
- Resize  
Citra berhasil diperkecil ukurannya menjadi 200x200 piksel, menyebabkan hilangnya sebagian detail karena resolusi yang lebih rendah.
- Cropping  
Operasi ini berhasil memotong dan menampilkan hanya bagian wajah dari citra asli sesuai koordinat yang ditentukan.
- Flipping  
Citra berhasil dicerminkan secara horizontal. Objek yang tadinya berada di sisi kiri kini berada di sisi kanan.
- Translasi  
Seluruh citra berhasil digeser ke kanan dan ke bawah, menghasilkan area kosong berwarna hitam di bagian atas dan kiri gambar.
- Kode Program untuk Filtering Citra

```
import cv2
import numpy as np
from matplotlib import pyplot as plt

img = cv2.imread('Nadhil.jpeg')
img_gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# Median Filter
median = cv2.medianBlur(img_gray, 5)

# Mean Filter
mean = cv2.blur(img_gray, (5, 5))

# Menampilkan hasil
plt.subplot(2, 2, 1)
plt.imshow(img_gray, cmap="gray")
plt.title("Original Grayscale")

plt.subplot(2, 2, 2)
plt.imshow(median, cmap="gray")
plt.title("Median Filter")

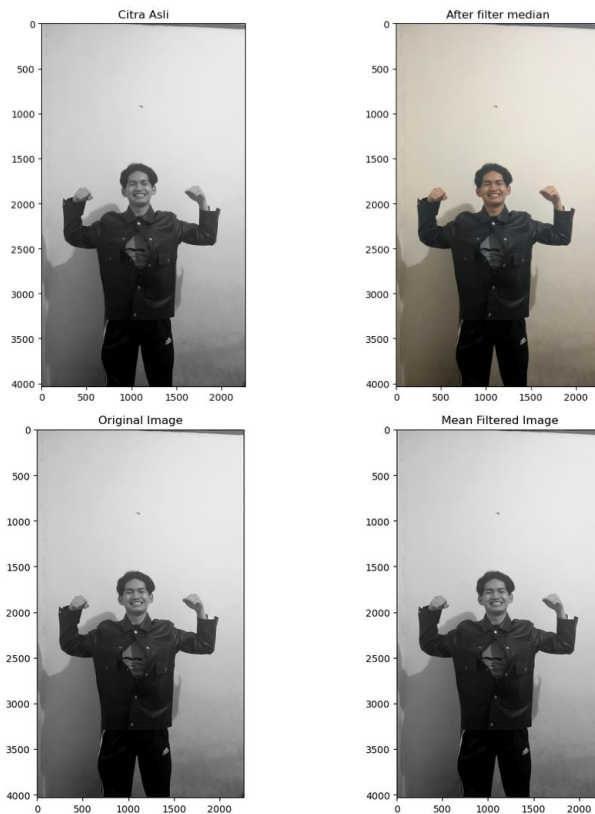
plt.subplot(2, 2, 3)
plt.imshow(img_gray, cmap="gray")
plt.title("Original Grayscale")

plt.subplot(2, 2, 4)
plt.imshow(mean, cmap="gray")
plt.title("Mean Filter")

plt.show()
```



- Output



#### Analisis Hasil Filtering Citra

- Median Filter  
Filter ini menghasilkan citra yang sedikit lebih halus namun tetap mempertahankan ketajaman pada tepi objek dengan cukup baik. Filter ini sangat efektif jika citra memiliki noise tipe salt-and-pepper.
- Mean Filter  
Filter ini menghasilkan efek kabur (blur) yang lebih jelas dibandingkan median filter. Semua detail kecil dan tepi objek menjadi lebih halus karena proses perataan nilai piksel.

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

#### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Praktikum ini telah berhasil mengimplementasikan berbagai teknik transformasi geometrik pada citra digital, yang meliputi rotasi (perputaran), resize (pengubahan ukuran), cropping (pemotongan), flipping (pembalikan), dan translasi (pergeseran) dengan menggunakan fungsi-fungsi dari library OpenCV pada Python.
2. Dua teknik dasar filtering spasial, yaitu Mean Filter dan Median Filter, juga telah berhasil diterapkan. Hasilnya menunjukkan bahwa kedua filter mampu menghaluskan citra, di mana Mean Filter menghasilkan efek kabur yang lebih kuat, sementara Median Filter lebih baik dalam mempertahankan detail tepi.
3. Penggunaan library Python seperti OpenCV terbukti sangat efektif dan efisien untuk melakukan operasi pengolahan citra. Sementara itu, library Matplotlib sangat membantu dalam proses visualisasi dan analisis hasil, memungkinkan perbandingan langsung antara citra asli dan citra hasil olahan.
4. Secara keseluruhan, tujuan praktikum untuk memahami dan menerapkan konsep dasar pengolahan citra digital telah tercapai dengan baik melalui implementasi kode program yang fungsional dan analisis hasil yang relevan.

#### **4.2 Saran**

Untuk pengembangan lebih lanjut dari praktikum dan pemahaman materi pengolahan citra, ada beberapa saran yang dapat diberikan:

- **Eksplorasi Teknik Lanjutan**  
Untuk praktikum selanjutnya, disarankan untuk mencoba teknik-teknik yang lebih kompleks, seperti transformasi perspektif, atau menerapkan filter untuk tujuan lain seperti deteksi tepi (edge detection) menggunakan filter Sobel atau Canny.
- **Kombinasi Operasi**  
Akan lebih menarik jika ada studi kasus yang mengkombinasikan beberapa operasi secara untuk menyelesaikan masalah yang lebih realistis.
- **Pengembangan Antarmuka Pengguna (GUI)**  
Untuk membuat aplikasi lebih interaktif, kode yang telah dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan antarmuka pengguna grafis (GUI) sederhana menggunakan library seperti Tkinter atau PyQt, sehingga pengguna dapat mengunggah gambar sendiri dan memilih operasi secara dinamis.
- **Analisis Kinerja**  
Dapat dilakukan analisis tambahan mengenai waktu komputasi yang dibutuhkan oleh setiap jenis filter atau transformasi untuk membandingkan efisiensinya.

## DAFTAR PUSTAKA

Wahyuningrum, S. E., van Luijtelaar, G., & Sulastri, A. (2024). A computer vision system for an automated scoring of a hand-drawn geometric figure. *SAGE Open*, 12(4). <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440241294142>

Shiddiq, M., Herman, H., Arief, D. S., & Fitra, E. (2022). Wavelength selection of multispectral imaging for oil palm fresh fruit ripeness classification. *Applied Optics*, 61(17), 5289-5295. <https://opg.optica.org/ao/abstract.cfm?uri=ao-61-17-5289>

Abdelrahman, M., & Anggara, M. (2024). Enhancing Robot Autonomy: Path planning via hand-drawn sketches and computer vision integration. *Journal of Computer Science*, 12(3).

Darmawan, D. (2023). Implementasi metode convolutional neural network (CNN) dalam mendeteksi jenis sampah. *Journal of Informatics*, 8(2), 47-55.

Hakim, A. Z. N. (2022). Implementasi metode FIRE dan image processing citra mata untuk mendeteksi pola iris pada proses autentikasi smartphone. *Journal of Image Processing*, 15(4). <https://upcommons.upc.edu/server/api/core/bitstreams/212a6f66-c011-4e63-a7d5-1d147efd922e/content>

Siregar, A. C., Poetro, B. S. W., & Octariadi, B. C. (2025). Object tracking methods with OpenCV and Tkinter. *Springer Books*.

Siahaan, V., Sianipar, R. H., & Sulaiman, F. (2023). Digital image processing for height measurement application based on Python OpenCV and regression analysis. *Journal of Informatics*, 13(1), 21-29.

Morales, N. (2022). Stability of traits across environments using image phenotyping and genotyping. *ProQuest Dissertations*.