

**LAPORAN UJIAN AKHIR SEMESTER**  
**OPERASI MORFOLOGI PADA CITRA BINER**

Mata Kuliah : Pengolahan Citra Digital

Dosen Pengampu : Dr. Arya Adhyaksa Waskita, S.Si., M.Si.



Disusun oleh:

Nama : Thio Mandala Putra

NIM : 231011401660

Kelas : 05TPLP009

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UNIVERSITAS PAMULANG**  
**TAHUN 2025**

# DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
BAB I PENDAHULUAN .....	3
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengolahan Citra Digital .....	5
2.2 Citra Biner .....	5
2.3 Operasi Morfologi.....	5
2.4 Structuring Element.....	5
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	6
3.1 Alat dan Bahan.....	6
3.2 Tahapan Penelitian.....	6
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN.....	7
4.1 Preprocessing Citra .....	7
4.2 Erosion dan Dilation.....	8
4.3 Opening dan Closing.....	9
4.4 Operasi Morfologi Lanjutan.....	10
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	12
5.1 Kesimpulan.....	12
5.2 Saran .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	13

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengolahan citra digital merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang berfokus pada pemrosesan dan analisis citra digital menggunakan teknik komputasi. Dalam berbagai bidang seperti pengenalan pola, visi komputer, dan sistem informasi berbasis visual, pengolahan citra memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas citra serta mengekstraksi informasi yang relevan dari citra tersebut.

Salah satu teknik fundamental dalam pengolahan citra digital adalah operasi morfologi. Operasi morfologi bekerja berdasarkan bentuk dan struktur objek dalam citra, khususnya pada citra biner. Teknik ini sangat efektif digunakan untuk menghilangkan noise, memperbaiki struktur objek, serta menonjolkan bagian-bagian penting seperti tepi objek.

Oleh karena itu, pemahaman dan implementasi operasi morfologi menjadi hal yang sangat penting dalam mata kuliah Pengolahan Citra Digital. Pada proyek ini, operasi morfologi diterapkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan library OpenCV dan divisualisasikan menggunakan Jupyter Notebook.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara menerapkan operasi morfologi pada citra biner menggunakan Python?
2. Apa fungsi dan pengaruh dari setiap operasi morfologi terhadap citra?
3. Bagaimana hasil visual dari penerapan operasi morfologi pada citra biner?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengimplementasikan operasi morfologi pada citra biner.
2. Menjelaskan konsep dan fungsi dari setiap operasi morfologi.
3. Menampilkan hasil pengolahan citra secara visual untuk mempermudah analisis.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai operasi morfologi dalam pengolahan citra digital serta menjadi dasar untuk pengembangan aplikasi pengolahan citra yang lebih lanjut.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

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

Pengolahan citra digital adalah proses manipulasi dan analisis citra digital menggunakan algoritma komputer dengan tujuan meningkatkan kualitas citra atau mengekstraksi informasi tertentu dari citra tersebut.

#### **2.2 Citra Biner**

Citra biner merupakan citra yang hanya memiliki dua nilai intensitas piksel, yaitu 0 yang merepresentasikan latar belakang (background) dan 255 yang merepresentasikan objek (foreground). Citra biner umumnya diperoleh melalui proses thresholding dari citra grayscale.

#### **2.3 Operasi Morfologi**

Operasi morfologi adalah teknik pengolahan citra yang menggunakan structuring element untuk memodifikasi bentuk dan struktur objek dalam citra biner.

#### **2.4 Structuring Element**

Structuring Element merupakan matriks kecil yang berfungsi sebagai alat ukur dalam operasi morfologi. Bentuk dan ukuran structuring element sangat mempengaruhi hasil akhir dari proses morfologi.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat lunak dan library sebagai berikut:

- Python 3
- OpenCV (cv2)
- NumPy
- Matplotlib
- Jupyter Notebook
- Citra Logo Universitas Pamulang

#### **3.2 Tahapan Penelitian**

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Persiapan data citra
2. Konversi citra ke grayscale
3. Thresholding menjadi citra biner
4. Pembuatan structuring element
5. Penerapan operasi morfologi
6. Visualisasi dan analisis hasil

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAAN

#### 4.1 Preprocessing Citra

Pada tahap preprocessing, citra dibaca menggunakan OpenCV kemudian dikonversi ke grayscale dan citra biner untuk mempersiapkan proses morfologi.

```
[4]: img_rgb = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
plt.imshow(img_rgb)
plt.title("Citra Asli (Logo UNPAM)")
plt.axis("off")

[5]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Citra Asli (Logo UNPAM)



```
[5]: gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
plt.imshow(gray, cmap="gray")
plt.title("Citra Grayscale")
plt.axis("off")

[6]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Citra Grayscale



```
[4]: _, binary = cv2.threshold(gray, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY)

plt.imshow(binary, cmap="gray")
plt.title("Citra Biner")
plt.axis("off")

[5]: (np.float64(-0.5), np.float64(509.5), np.float64(509.5), np.float64(-0.5))
```

Citra Biner



```
[7]: kernel = cv2.getStructuringElement(cv2.MORPH_RECT, (5, 5))
kernel

[7]: array([[1, 1, 1, 1, 1],
          [1, 1, 1, 1, 1],
          [1, 1, 1, 1, 1],
          [1, 1, 1, 1, 1],
          [1, 1, 1, 1, 1]], dtype=uint8)
```

## 4.2 Erosion dan Dilation

Erosi digunakan untuk mengecilkan objek dan menghilangkan noise kecil, sedangkan dilasi digunakan untuk memperbesar objek dan menutup celah kecil.

```
[8]: erosion = cv2.erode(binary, kernel, iterations=1)

plt.imshow(erosion, cmap="gray")
plt.title("Erosion")
plt.axis("off")

[8]: (np.float64(-0.5), np.float64(509.5), np.float64(509.5), np.float64(-0.5))
```

Erosion



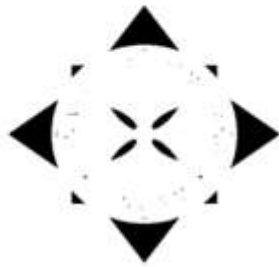


```
[8]: dilation = cv2.dilate(binary, kernel, iterations=1)

plt.imshow(dilation, cmap="gray")
plt.title("Dilation")
plt.axis("off")

[9]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Dilation



### 4.3 Opening dan Closing

Opening merupakan kombinasi erosi dan dilasi yang digunakan untuk membersihkan noise kecil pada background. Closing digunakan untuk menutup lubang kecil pada objek.

```
[10]: opening = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_OPEN, kernel)

plt.imshow(opening, cmap="gray")
plt.title("Opening")
plt.axis("off")

[11]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Opening

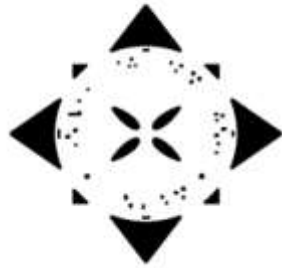


```
[11]: closing = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_CLOSE, kernel)

plt.imshow(closing, cmap="gray")
plt.title("closing")
plt.axis("off")

[11]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Closing



#### 4.4 Operasi Morfologi Lanjutan

Operasi lanjutan seperti morphological gradient, top hat, dan black hat digunakan untuk menonjolkan tepi dan detail kecil pada citra.

```
[12]: gradient = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_GRADIENT, kernel)

plt.imshow(gradient, cmap="gray")
plt.title("morphological gradient")
plt.axis("off")

[12]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Morphological Gradient



```
[13]: tophat = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_TOPHAT, kernel)
      blackhat = cv2.morphologyEx(binary, cv2.MORPH_BLACKHAT, kernel)

      plt.figure(figsize=(10,4))

      plt.subplot(1,2,1)
      plt.imshow(tophat, cmap="gray")
      plt.title("Top Hat")
      plt.axis("off")

      plt.subplot(1,2,2)
      plt.imshow(blackhat, cmap="gray")
      plt.title("Black Hat")
      plt.axis("off")
```

```
[14]: (np.float64(-0.5), np.float64(599.5), np.float64(599.5), np.float64(-0.5))
```

Top Hat



Black Hat



```
[14]: print("Operasi morfologi berhasil diterapkan pada citra biner.")
```

Operasi morfologi berhasil diterapkan pada citra biner.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa operasi morfologi merupakan metode yang efektif dalam pengolahan citra biner untuk memperbaiki struktur objek dan menghilangkan noise.

#### **5.2 Saran**

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan dataset yang lebih beragam dan menerapkan operasi morfologi pada citra grayscale atau berwarna.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing (4th ed.). Pearson Education.

Szeliski, R. (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.

OpenCV Documentation. (2024). Open Source Computer Vision Library.  
<https://docs.opencv.org/>

Pratt, W. K. (2007). Digital Image Processing: PIKS Scientific Inside (4th ed.). Wiley-Interscience.

Jain, A. K. (1989). Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice Hall.