

IMAGE PROCESSING

“Image Enhancement”



Disusun oleh:

Kelompok 4

Bima Prakasa	2211533001
Irfan Firmansyah	2211533002
Octavio Yusda Wildani	2211533020
Khoiri Putra Mujiza	2211537001

Dosen Pengampu:

Anggi Hadi Wijaya, S.Pd, M.Kom

**DEPARTEMEN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS**

2025

A. Pendahuluan

Dalam dunia pengolahan citra digital, peningkatan kualitas gambar atau image enhancement menjadi salah satu teknik penting yang bertujuan untuk memperbaiki tampilan visual agar lebih mudah dianalisis, baik oleh manusia maupun sistem komputer. Peningkatan ini tidak mengubah informasi dasar dari gambar, tetapi lebih pada memperjelas detail atau kontras sesuai kebutuhan.

Laporan ini akan membahas berbagai metode dasar dalam image enhancement, yang akan diimplementasikan tanpa menggunakan library pemrosesan citra seperti OpenCV, kecuali untuk fungsi dasar seperti membaca dan menampilkan citra. Adapun metode yang akan dijelaskan meliputi:

1. Segmentasi menggunakan Image Thresholding

Teknik ini digunakan untuk memisahkan objek dalam gambar dengan latar belakang berdasarkan ambang batas intensitas piksel tertentu.

2. Image Negative

Metode ini membalik intensitas warna gambar, di mana piksel terang menjadi gelap dan sebaliknya, berguna untuk menyoroti detail yang kurang terlihat.

3. Kontras Citra (Contrast Stretching)

Teknik yang bertujuan memperluas jangkauan intensitas piksel dalam gambar agar kontras lebih menonjol dan detail lebih terlihat.

4. Cropping dengan Image Subtraction

Proses pemotongan bagian gambar yang tidak diperlukan dengan menggunakan metode pengurangan citra.

5. Normalisasi Histogram

Teknik untuk mendistribusikan intensitas piksel secara lebih merata, sehingga gambar terlihat lebih jelas dan perbedaan warna lebih tegas.

Setiap metode akan dijelaskan secara mendalam, mencakup prinsip kerja, implementasi kode, serta hasil yang diperoleh. Laporan ini juga akan menyertakan source code beserta gambar yang digunakan, dan link repositori GitHub sebagai bentuk dokumentasi proyek.

Dengan memahami metode dasar ini, diharapkan pembaca dapat lebih memahami prinsip dasar pengolahan citra dan mampu mengembangkannya ke tingkat yang lebih lanjut.

B. Tujuan

Tujuan dari laporan ini adalah:

1. Menerapkan metode image thresholding untuk segmentasi citra.
2. Membuat citra negatif.
3. Melakukan contrast stretching untuk meningkatkan kontras citra.
4. Melakukan pemotongan (cropping) citra.
5. Melakukan normalisasi histogram pada citra.

C. Metode dan Hasil Analisis

1. Segmentasi menggunakan Image Thresholding

Segmentasi citra adalah proses membagi citra menjadi beberapa bagian berdasarkan intensitas piksel. Pada metode ini, kita menggunakan ambang batas (threshold) untuk mengubah piksel di atas ambang menjadi putih (255) dan di bawah ambang menjadi hitam (0).

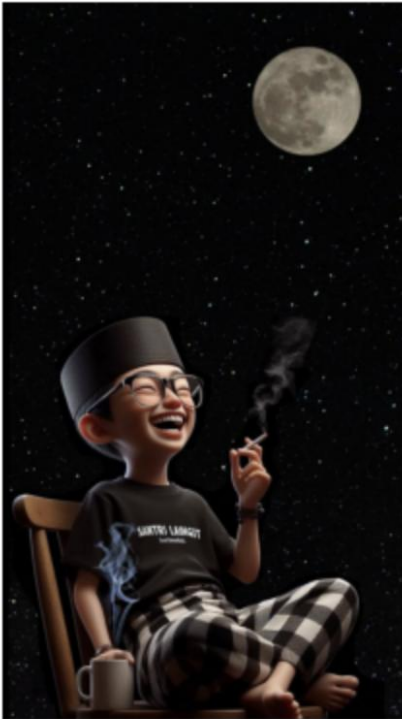
```
from PIL import Image
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Fungsi untuk membaca dan menampilkan citra
def read_image(image_path):
    return Image.open(image_path)

def show_image(image, title):
    plt.imshow(image, cmap='gray')
    plt.title(title)
    plt.axis('off')
    plt.show()

# 1. Segmentasi menggunakan image thresholding
def image_thresholding(image, threshold=128):
    image_array = np.array(image)
    binary_image = np.where(image_array > threshold, 255, 0)
    return Image.fromarray(binary_image.astype(np.uint8))
```

Original Image



Thresholded Image



2. Mengubah Citra menjadi Image Negative

Metode ini membalik intensitas warna piksel. Piksel terang menjadi gelap dan sebaliknya, dihasilkan dari pengurangan nilai maksimal piksel (255) dengan nilai piksel itu sendiri.

```
# 2. Mengubah citra menjadi image negative
def image_negative(image):
    image_array = np.array(image)
    negative_image = 255 - image_array
    return Image.fromarray(negative_image.astype(np.uint8))
```

Negative Image



3. Meningkatkan Kontras Citra (Contrast Stretching)

Metode ini meregangkan rentang kontras dengan cara menormalkan piksel dari nilai minimum hingga maksimum yang diinginkan. Ini berguna untuk meningkatkan detail pada gambar dengan kontras rendah.

```
# 3. Meningkatkan kontras citra (contrast stretching)
def contrast_stretching(image):
    image_array = np.array(image, dtype=np.float32)
    min_val = np.percentile(image_array, 2) # Menghindari outlier
    max_val = np.percentile(image_array, 98)

    stretched_image = (image_array - min_val) * (255 / (max_val - min_val))
    stretched_image = np.clip(stretched_image, 0, 255) # Hindari nilai di luar range

    return Image.fromarray(stretched_image.astype(np.uint8))
```

Contrast Stretched Image



4. Cropping Citra menggunakan Image Subtraction

Cropping adalah pemotongan sebagian area citra dengan menentukan koordinat bagian atas-kiri dan bawah-kanan.

```
# 4. Cropping citra menggunakan image subtraction
def image_cropping(image, x1, y1, x2, y2):
    return image.crop((x1, y1, x2, y2))
```

Cropped Image

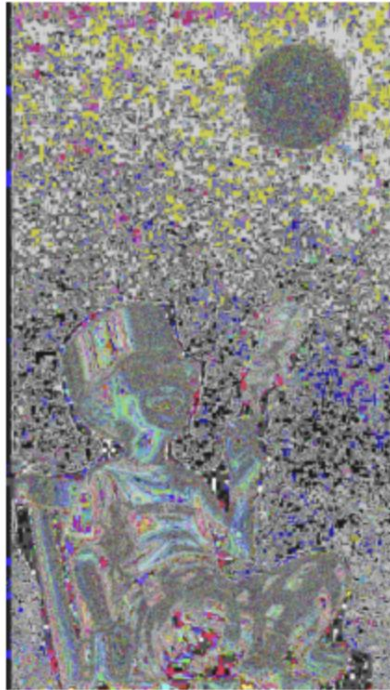


5. Normalisasi Histogram dari Citra

Normalisasi histogram menyamakan distribusi intensitas citra agar lebih seimbang, sering digunakan untuk memperjelas detail citra dengan pencahayaan tidak merata.

```
# 5. Normalisasi histogram dari citra
def histogram_normalization(image):
    image_array = np.array(image)
    hist, bins = np.histogram(image_array.flatten(), 256, [0, 256])
    cdf = hist.cumsum()
    cdf_normalized = cdf * hist.max() / cdf.max()
    normalized_image = np.interp(image_array.flatten(), bins[:-1], cdf_normalized)
    normalized_image = normalized_image.reshape(image_array.shape)
    return Image.fromarray(normalized_image.astype(np.uint8))
```

Histogram Normalized Image



6. Main Program

Kode ini berhasil memproses citra dengan menerapkan berbagai metode pengolahan gambar, seperti segmentasi menggunakan thresholding, pembuatan citra negatif, peningkatan kontras dengan contrast stretching, pemotongan (cropping) bagian tertentu dari citra, serta normalisasi histogram untuk meratakan distribusi intensitas piksel. Setiap metode memberikan hasil visual yang berbeda, membantu meningkatkan kualitas dan pemahaman terhadap citra yang diolah. Kode ini juga fleksibel dan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk kebutuhan pemrosesan citra yang lebih kompleks.


```

# Main program
if __name__ == "__main__":
    image_path = 'kopimalam.jpeg'
    image = read_image(image_path)

    # Tampilkan citra asli
    show_image(image, "Original Image")

    # 1. Segmentasi menggunakan image thresholding
    thresholded_image = image_thresholding(image)
    show_image(thresholded_image, "Thresholded Image")

    # 2. Mengubah citra menjadi image negative
    negative_image = image_negative(image)
    show_image(negative_image, "Negative Image")

    # 3. Meningkatkan kontras citra
    stretched_image = contrast_stretching(image)
    show_image(stretched_image, "Contrast Stretched Image")

    # 4. Cropping citra
    cropped_image = image_cropping(image, 50, 50, 800, 500)
    show_image(cropped_image, "Cropped Image")

    # 5. Normalisasi histogram
    normalized_image = histogram_normalization(image)
    show_image(normalized_image, "Histogram Normalized Image")

```

D. Kesimpulan

Tugas ini berhasil mengimplementasikan lima metode dasar image enhancement tanpa library OpenCV kecuali fungsi dasar. Setiap metode memiliki keunggulan tersendiri tergantung tujuan pemrosesan citra.

E. Link Source Code

Source Code dan citra contoh telah diunggah ke link colab berikut: <https://colab.research.google.com/drive/1mfKIPC3AJumnO7RJHvIcCMegwm1tbLsT?usp=sharing>