

# Laporan ETS Pengolahan Citra Video

Kenanya Keandra Adriel Prasetyo  
5024211004

October 22, 2023

## 1 Pendahuluan

Pada laporan berikut ini, penulis diminta untuk membuat program implementasi soal ETS, diterapkan pada citra Tower2ITS.jpg.

## 2 Pembahasan Program

Kode keseluruhan pada implementasi ETS Pengolahan Citra Video ini dapat diakses pada

[https://github.com/KenanyaKAP/pcv\\_ets](https://github.com/KenanyaKAP/pcv_ets)

Program ini dibuat dalam bentuk jupyter notebook agar mempermudah untuk menampilkan gambar atau citra yang dihasilkan. Notebook ini memiliki 10 cell didalamnya. Berikut adalah penjelasannya

### 2.0.1 Import library

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import cv2
```

Kode diatas digunakan untuk mengimport library yang digunakan pada program. Terdapat 3 library, yakni numpy untuk mengolah tipe data array, matplotlib.pyplot yang digunakan untuk menampilkan grafik dan citra, dan yang terakhir adalah opencv (cv2) yang digunakan untuk mengolah citra beserta melakukan filter pada citra.

## 2.0.2 Memuat Citra Tower2ITS.jpg

```
1 # Memuat gambar Tower2ITS.jpg
2 img = cv2.imread('Tower2ITS.jpg', cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
3 plt.title('Gambar Tower2ITS.jpg')
4 plt.imshow(img, cmap='gray'), plt.axis('off')
5 plt.show()
```

Selanjutnya adalah cell untuk memuat citra Tower2ITS.jpg. Citra dimuat dengan menggunakan fungsi `cv2.imread()`. Citra juga dimuat dalam format grayscale dengan menggunakan `cv2.IMREAD_GRAYSCALE`. Setelah citra dimuat, citra akan ditampilkan dengan menggunakan library `pyplot` (`plt`), dengan format `cmap='gray'`.



Figure 1: Citra Asli

## 2.0.3 Histogram Citra

```
1 # 1. a
2
3 # Membuat histogram
4 imgHist = cv2.calcHist([img], [0], None, [256], [0,256])
5 plt.title('Histogram')
6 plt.fill_between(np.arange(imgHist.shape[0]), imgHist.reshape(-1), color=
7 'gray')
8 plt.show()
```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 1. a. Yakni membuat histogram dari citra asli. Histogram dibuat dengan menggunakan fungsi dari `opencv` yakni `cv2.calcHist`. Setelah didapatkan histogramnya, ditampilkan dengan menggunakan `pyplot` yakni `plt.fill_between()`.

Berikut adalah hasilnya

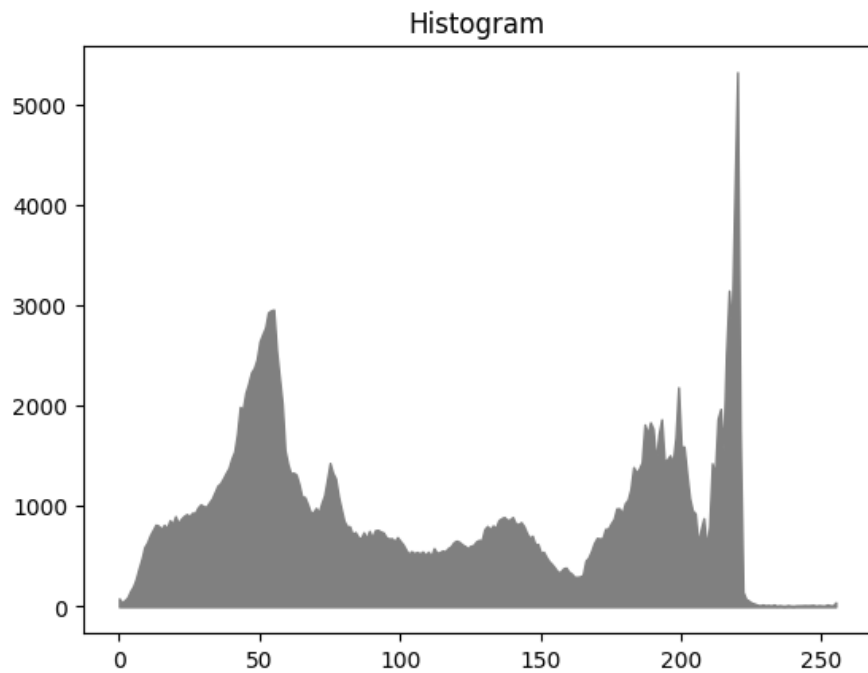


Figure 2: Citra Asli

#### 2.0.4 Fungsi Contrast Stretching

```
1 # 1. b
2
3 # Membuat fungsi contrast stretching T
4 def stretchContrast(x):
5     return 255/(1+np.exp(-10*(x-125)/255))
6
7 plt.title('Fungsi Contrast Stretching T')
8 plt.plot(np.arange(0, 256), label='Contrast normal')
9 plt.plot(stretchContrast(np.arange(0, 256)), label='Fungsi Contrast
    Stretching T')
10 plt.legend()
11 plt.show()
```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 1. b. Yakni membuat fungsi untuk melakukan Contrast Stretching. Fungsi yang penulis gunakan adalah fungsi sigmoid. Fungsi tersebut memiliki rumus sebagai berikut.

$$\frac{255}{1 + e^{\frac{-10(x-125)}{255}}} \quad (1)$$

Kemudian fungsi tersebut dapat diploting dengan menggunakan `plt.plot` dengan range dari 0 hingga 255, dan didapatkan hasil sebagai berikut

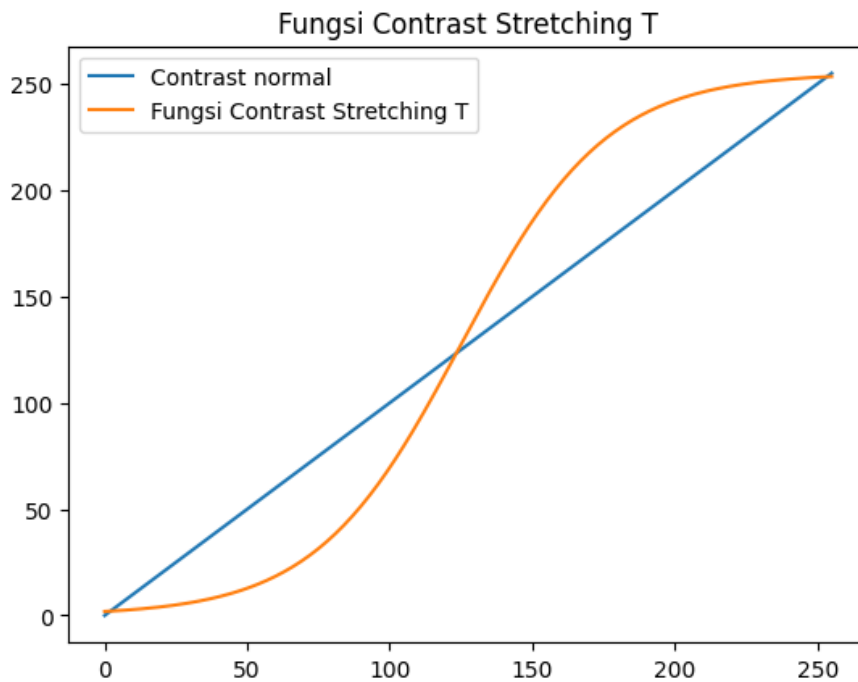


Figure 3: Citra Asli

### 2.0.5 Contrast Stretch pada Citra

```

1 # 1. c
2
3 # Contrast Stretch pada Citra
4 imgContrast = stretchContrast(img.astype(np.float32))
5 imgContrast = imgContrast.astype(np.uint8)
6 plt.title('Aplikasi Fungsi Contrast Stretching')
7 plt.imshow(imgContrast, cmap='gray', plt.axis('off'))
8 plt.show()

```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 1. c. Yakni menerapkan fungsi Contrast Stretch yang sudah dibuat sebelumnya pada Citra. Caranya dengan mudah tinggal

memasukkan citra kedalam fungsi `stretchContrast()`. Namun perlu diperhatikan bahwa tipe data citra harus diubah kedalam bentuk float agar hasil perhitungan negatif tidak menciptakan error pada citra. Kemudian citra ditampilkan dengan `pyplot`.

### Aplikasi Fungsi Contrast Stretching



Figure 4: Citra Asli

#### 2.0.6 Histogram Citra Setelah Stretch

```
1 # 1. d
2
3 # Histogram dari gambar yang telah di stretch
4 imgContrastHist = cv2.calcHist([imgContrast], [0], None, [256], [0,256])
5 plt.title('Histogram setelah di stretch')
6 plt.fill_between(np.arange(imgContrastHist.shape[0]), imgContrastHist.
7                  reshape(-1), color='gray')
8 plt.show()
```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 1. d. Yakni membuat histogram dari citra yang telah dilakukan Contrast Stretching. Histogram dibuat dengan menggunakan fungsi dari opencv yakni `cv2.calcHist`, namun dilakukan pada citra yang telah dilakukan contrast stretching. Setelah didapatkan histogramnya, ditampilkan dengan menggunakan `pyplot` yakni `plt.fill_between()`. Berikut adalah hasilnya

#### 2.0.7 Low Pass Filter

```
1 # 2. a
2
```

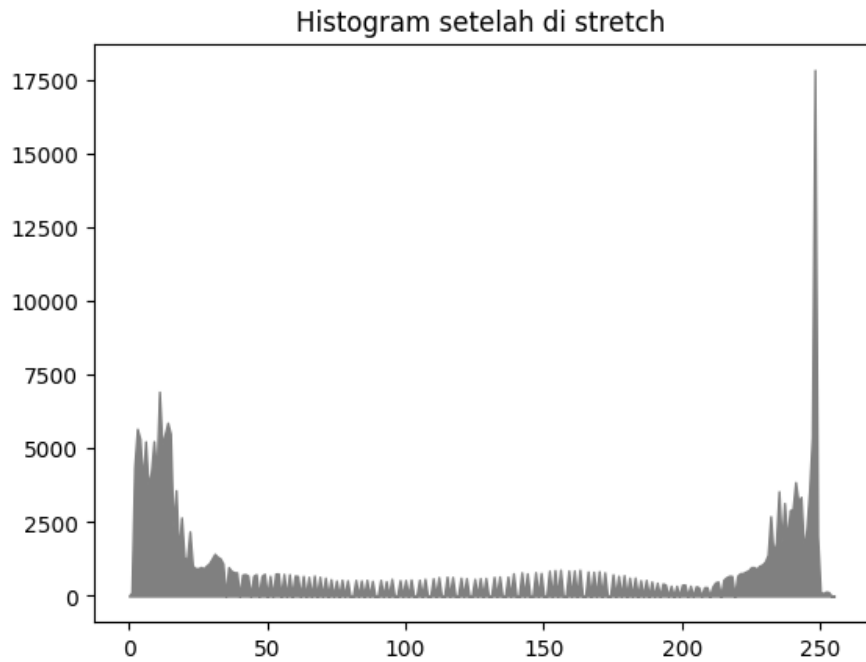


Figure 5: Citra Asli

```

3 # Lowpass filter
4 lowpassKernel = np.array([[1, 1, 1],
5                             [1, 1, 1],
6                             [1, 1, 1]])/9
7 imgLowpass = cv2.filter2D(img,-1,lowpassKernel)
8 plt.title('Gambar hasil lowpass')
9 plt.imshow(imgLowpass, cmap='gray'), plt.axis('off')
10 plt.show()

```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 2. a. Yakni melakukan lowpass filter pada citra. Pertama-tama harus dibuat terlebih dahulu kernel lowpass. Kernel lowpass yang dipilih penulis adalah box filter dengan ukuran 3x3. Setelah kernel dibuat, dilakukan filter dengan menggunakan fungsi dari opencv yakni cv2.filter2D. Berikut adalah hasil dari lowpass filter.

## 2.0.8 High Pass Filter

```

1 # 2. b
2
3 # Highpass filter
4 highpassKernel = np.array([[0, 1, 0],
5                             [1,-4, 1],
6                             [0, 1, 0]])
7 imgHighpass = cv2.filter2D(img,-1,highpassKernel)

```

Gambar hasil lowpass



Figure 6: Citra Asli

```
8 plt.title('Gambar hasil highpass')
9 plt.imshow(imgHighpass, cmap='gray'), plt.axis('off')
10 plt.show()
```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 2. b. Yakni melakukan highpass filter pada citra. Pertama-tama harus dibuat terlebih dahulu kernel highpass. Kernel highpass yang dipilih penulis adalah fungsi turunan kedua pada citra 2D, dengan ukuran kernel yakni 3x3. Setelah kernel dibuat, dilakukan filter dengan menggunakan fungsi dari opencv yakni cv2.filter2D. Berikut adalah hasil dari highpass filter.

Gambar hasil highpass



Figure 7: Citra Asli

### 2.0.9 Band Pass Filter

```
1 # 2. c
2
3 # Bandpass filter
4
5 # Bandreject = low + high
6 imgBandreject = imgLowpass.astype(np.float32) + imgHighpass.astype(np.
    float32)
7
8 # Bandpass = img - Bandreject
9 imgBandpass = img - imgBandreject
10 plt.title('Gambar hasil bandpass')
11 plt.imshow(imgBandpass, cmap='gray'), plt.axis('off')
12 plt.show()
```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 2. c. Yakni melakukan bandpass filter pada citra. Bandpass filter didapatkan dari mengurangi citra asli dengan bandreject. Sedangkan bandreject didapatkan dari menambahkan lowpass dan highpass filter. Variable yang diperlukan sudah didapatkan sebelumnya sehingga hanya tinggal melakukan operasinya. Berikut adalah hasil dari bandpass filter.



Figure 8: Citra Asli

### 2.0.10 Gradient Citra

```
1 # 3. c
2
3 # Gradient Citra
4 kernelRobertsX = np.array([[ -1, -2, -1],
5                             [ 0, 0, 0],
6                             [ 1, 2, 1]])
```



```

7 kernelRobertsY = np.array([[ -1, 0, 1],
8                             [-2, 0, 2],
9                             [-1, 0, 1]])
10
11 imgGradX = cv2.filter2D(img.astype(np.float32),-1,kernelRobertsX)
12 imgGradY = cv2.filter2D(img.astype(np.float32),-1,kernelRobertsY)
13 imgGradient = np.sqrt(imgGradX**2 + imgGradY**2)
14
15 plt.title('Gambar gradient citra')
16 plt.imshow(imgGradient, cmap='gray'), plt.axis('off')
17 plt.show()

```

Selanjutnya adalah cell untuk menjawab soal 3. c. Yakni mendapatkan gradient dari citra. Jika highpass filter adalah turunan kedua dari citra, maka gradient citra adalah turunan pertama dari citra. Karena citra adalah fungsi 2 dimensi, kita bisa mengambil 2 turunannya dalam dimensi x dan y. Sehingga didapatkanlah kernel x dan y. Kemudian tinggal melakukan filter dengan fungsi cv2. Setelah mendapatkan citra x dan y, keduanya digabung dengan menggunakan rumus akar x kuadrat dan y kuadrat, sehingga didapatkan gradient citra sebagai berikut.

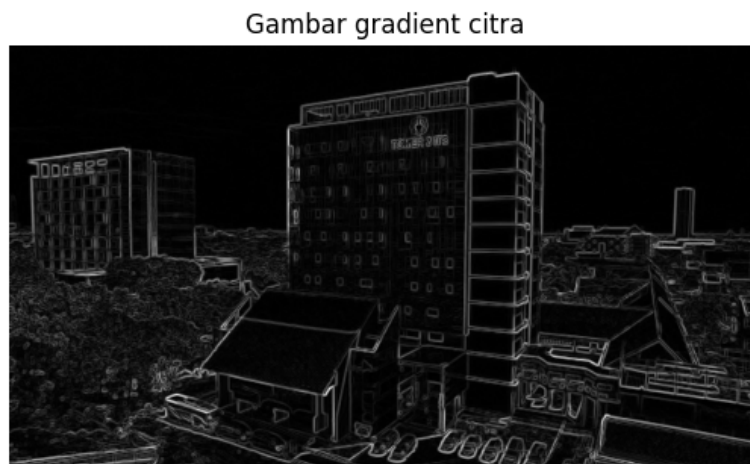


Figure 9: Citra Asli