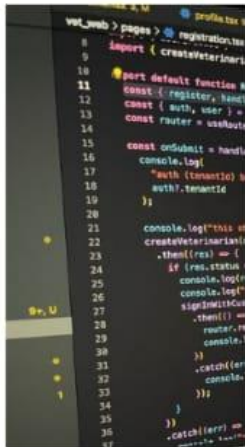




INSTITUT TEKNOLOGI
BACHARUDDIN JUSUF HABIBIE

MODUL PRAKTIKUM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL



LABORATORIUM
KOMPUTER
2023/2024

PERTEMUAN 1 MEMBACA DAN MENAMPILKAN FILE CITRA

1.1. Tujuan

Mahasiswa mampu membaca dan menampilkan file citra dalam bentuk yang berbeda.

1.2. Keperluan

1. Peripheral Komputer (PC)
2. Google Colab
3. Gambar Contoh

1.3. Panduan

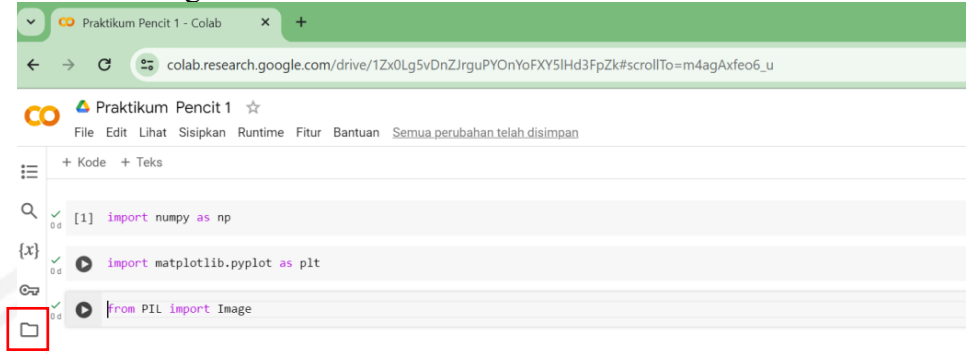
Praktikum ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada mahasiswa dalam berinteraksi dengan citra menggunakan numpy, matplotlib, dan openCV. Sehingga, selama praktikum ini, mahasiswa akan menggunakan google colab. Dalam pertemuan ini, mahasiswa tidak lagi diajarkan bagaimana cara membuka google colab. Mahasiswa diharapkan sudah terbiasa dengan google colab. Berikut ini adalah tahapan menampilkan citra dan menggunakan numpy:

1. Bukalah google colab anda dan buat notebook baru dengan nama “Praktikum Pencit 1”
2. Lakukan import beberapa library seperti gambar di bawah ini

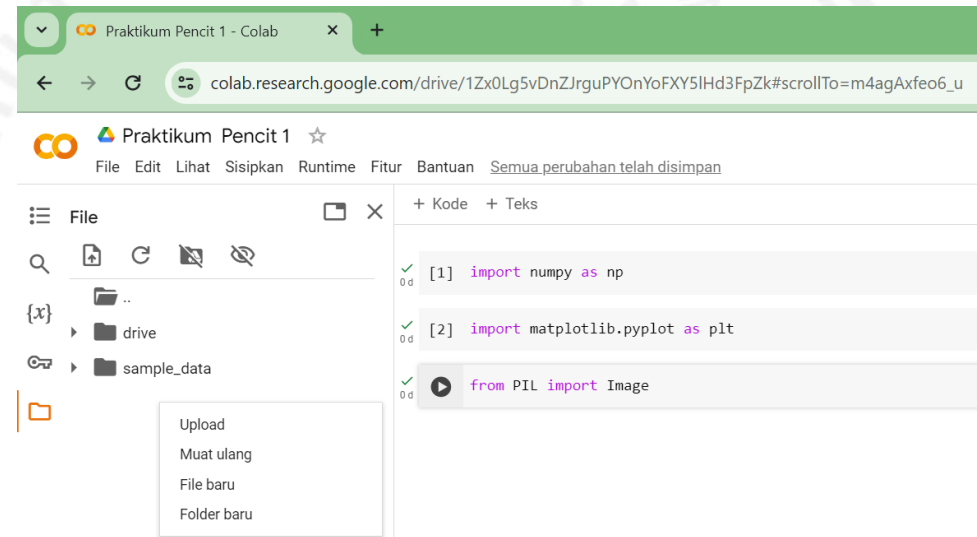


3. Unggah (upload) gambar contoh anda ke colab

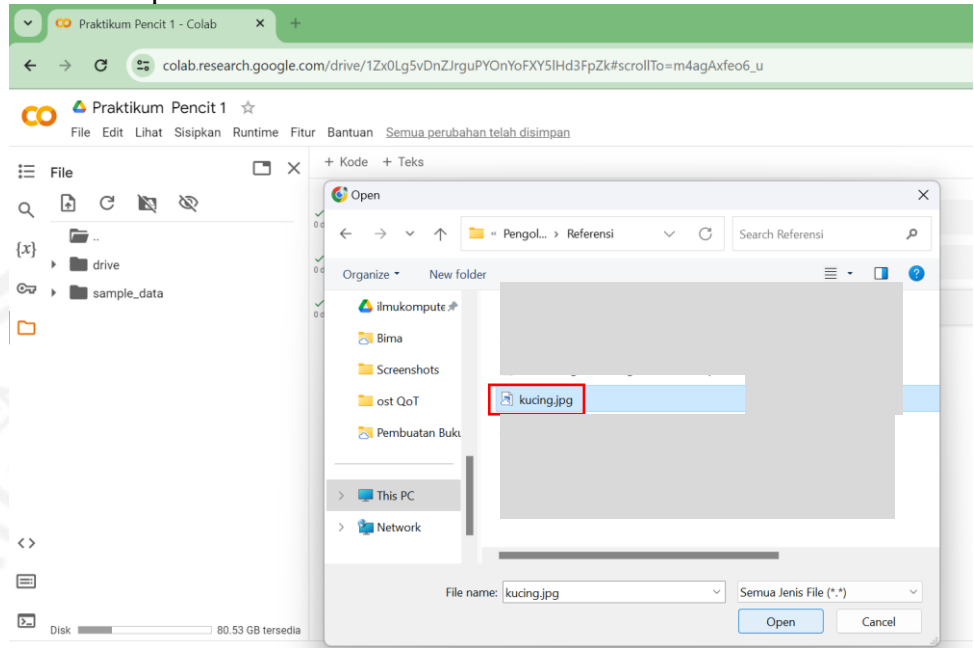
a. Klik icon bergambar folder



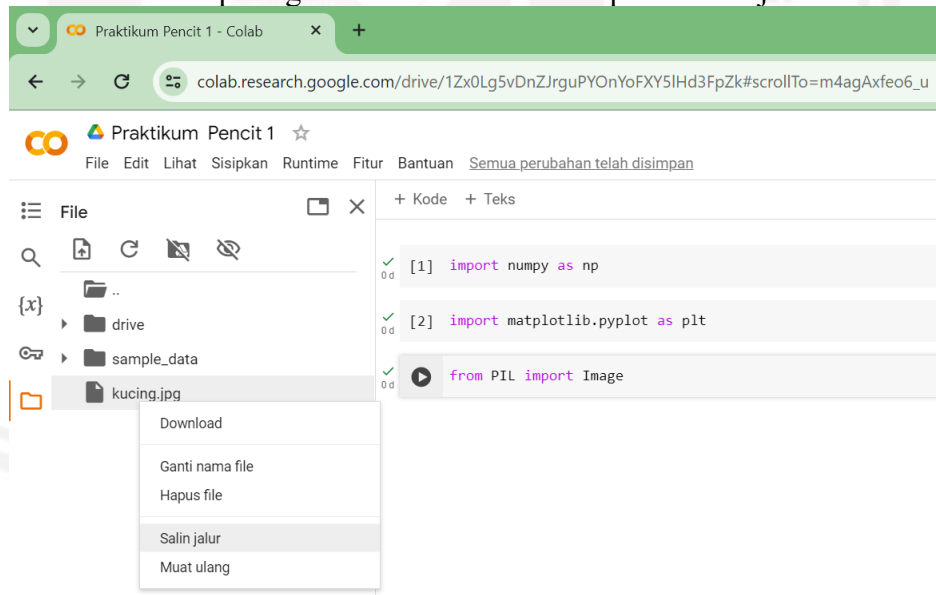
b. Setelah itu klik kanan, hingga muncul pilihan “upload” seperti di bawah ini.



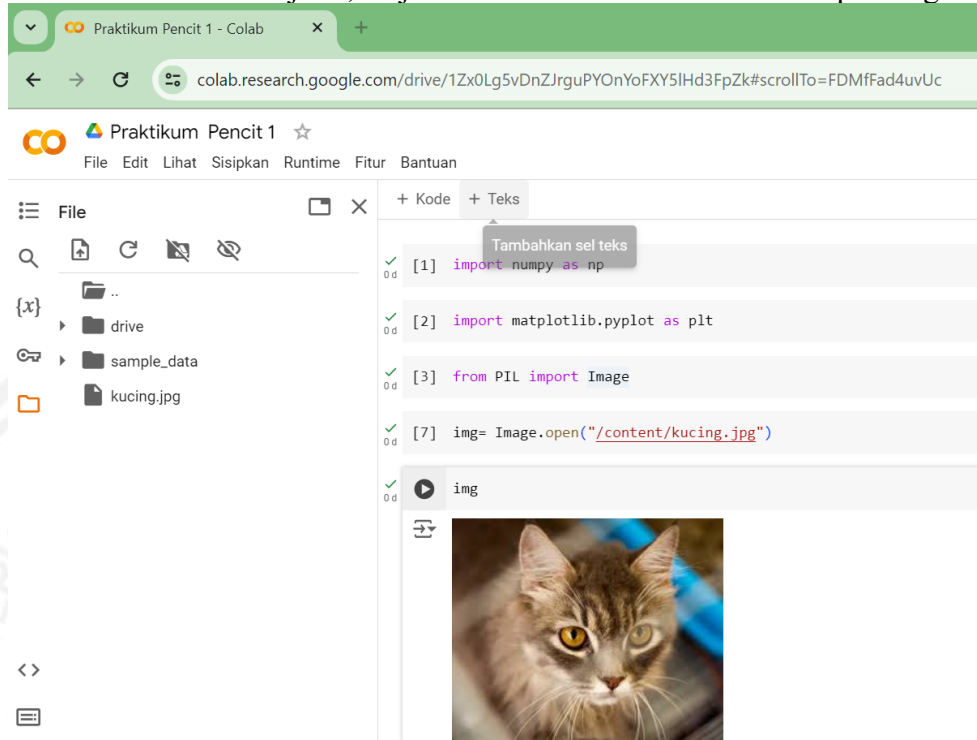
- c. Klik “upload” dan pilih gambar yang akan digunakan selama praktikum dan klik “open”



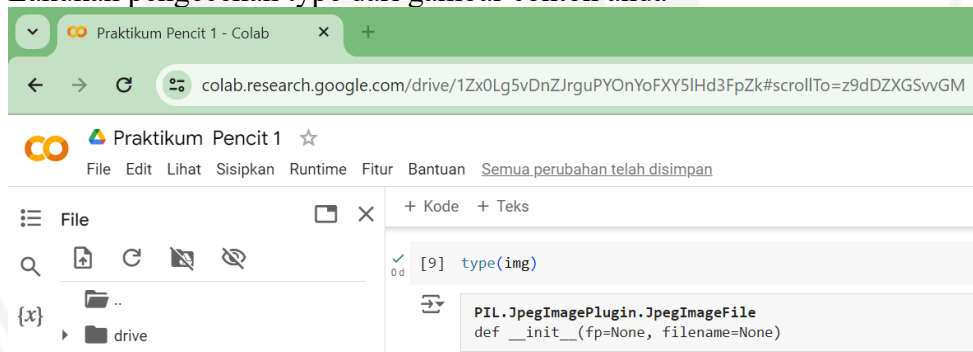
- d. Jika gambar telah muncul di colab. Klik kanan pada gambar hingga muncul menu seperti gambar di bawah ini dan pilih “salin jalur”:



4. Setelah memilih salin jalur, lanjutkanlah kode anda untuk menampilkan gambar



5. Lakukan pengecekan type dari gambar contoh anda



6. Mengubah tipe data dari jpeg ke array

```

[10] pic_arr=np.asarray(img)

[x] type(pic_arr)
numpy.ndarray

[13] pic_arr.shape
(203, 248, 3)
    
```

7. Setelah mengubah tipe citra menjadi array, tampilkan citra dalam bentuk grayscale menggunakan library matplotlib seperti gambar di bawah ini:

```

[16] pic_gs= pic_arr.copy()

plt.imshow(pic_gs[:, :,0], cmap='gray')
<matplotlib.image.AxesImage at 0x787a2cac5780>
    
```

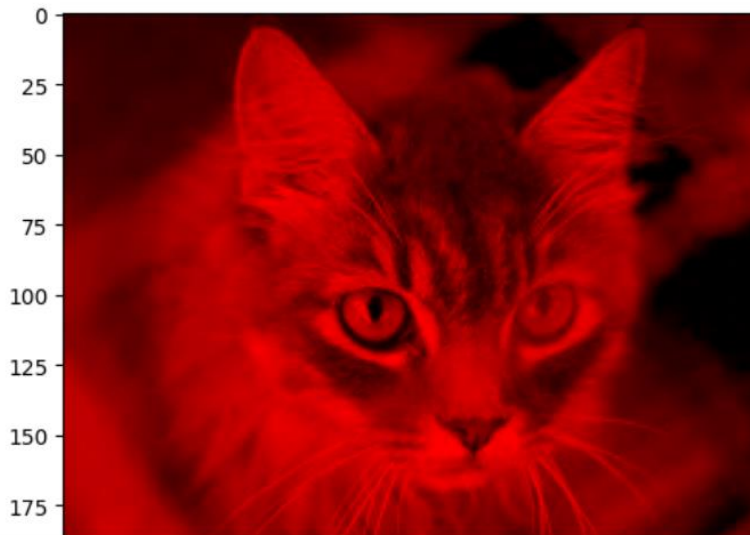
8. Setelah itu tampilkan citra menurut channelnya. Pada gambar contoh yang digunakan ada 3 channel, maka tampilkan citra dalam 3 channel berbeda.

- Channel red

```
✓ 0 d ▶ pic_red=pic_arr.copy()  
pic_red[:, :, 1]=0  
pic_red[:, :, 2]=0
```

```
✓ 1 d [20] plt.imshow(pic_red)
```

↗ <matplotlib.image.AxesImage at 0x787a01f0e9e0>



b. Channel Green

```
✓ d ▶ pic_green=pic_arr.copy()  
pic_green[:, :, 0]=0  
pic_green[:, :, 2]=0  
plt.imshow(pic_green)
```

↗ <matplotlib.image.AxesImage at 0x787a01f3e140>



c. Channel Blue

```
[22] pic_blue=pic_arr.copy()
      pic_blue[:, :, 0]=0
      pic_blue[:, :, 1]=0
      plt.imshow(pic_blue)
```

<matplotlib.image.AxesImage at 0x787a01acd2d0>



Instruksi Laporan Praktikum

1. Silahkan lakukan setiap langkah pada praktikum, cantumkan nama dan nim di setiap kode anda seperti contoh di bawah ini:

```
[1] #nama dan nim saya adalah....
import numpy as np
```

```
[2] #nama dan nim saya adalah....
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
[3] #nama dan nim saya adalah....
from PIL import Image
```

```
[7] #nama dan nim saya adalah....
img= Image.open("/content/kucing.jpg")
```

```
print('nama dan nim saya adalah..','\n','di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1')
img
```

```
nama dan nim saya adalah..
di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1
```



2. Screenshot setiap hasilnya dan buatlah laporan praktikum dalam bentuk file word yang berisi semua screenshot dari praktikum yang anda lakukan pada pertemuan ini. Laporan praktikum dikumpulkan pada SIMPEL dalam bentuk file pdf.
3. Berikan kesimpulan pada praktikum ini.
4. Batas waktu pengumpulan: mengikuti jadwal di SIMPEL

PERTEMUAN 2 OPERASI DASAR PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

2.1. Tujuan

Mahasiswa mampu melakukan operasi dasar pengolahan citra digital dengan menggunakan fungsi-fungsi yang ada dalam openCV.

2.2. Keperluan

1. Peripheral Komputer (PC)
2. Google Colab
3. Gambar Contoh

2.3. Panduan

OpenCV merupakan salah satu library yang paling sering digunakan untuk pengolahan citra digital. OpenCV menyediakan macam-macam fungsi yang sangat berguna untuk memanipulasi citra, seperti mengubah citra RGB menjadi citra gray scale, resize citra, menampilkan histogram sebuah citra dan masih banyak lagi. Pada pertemuan ini anda akan diperkenalkan fungsi-fungsi yang berhubungan dengan operasi dasar (aritmatika) pada pengolahan citra. Berikut langkah-langkahnya :

1. Menampilkan gambar dengan menggunakan fungsi `cv2_imshow("lokasi gambar contoh anda")`

```
#nama dan nim saya adalah.....
import numpy as np
import cv2
```

```
#nama dan nim saya adalah.....
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
[ ] #nama dan nim saya adalah.....
from PIL import Image
from google.colab.patches import cv2_imshow
```

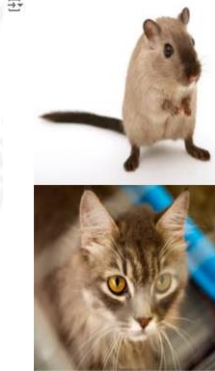
```
[ ] #nama dan nim saya adalah.....
kucing= cv2.imread("/content/drive/MyDrive/kucing.jpg",1)
tikus=cv2.imread("/content/drive/MyDrive/tikus.jpg",1)
cv2_imshow(kucing)
cv2_imshow(tikus)
```



2. Pertemuan ini akan menggunakan 2 buah gambar contoh. Silahkan mengikuti langkah di pertemuan 1 untuk menyimpan gambar ke dalam google colab dan menyalin alamat gambarnya.
3. Melakukan resize terhadap gambar contoh

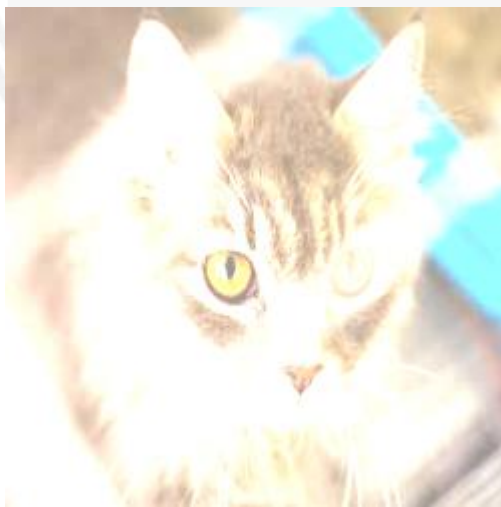
```
[ ] #Resize Image
    kcg=cv2.resize(kucing,(250,250))
    tks=cv2.resize(tikus,(250,250))
    cv2_imshow(tks)
    cv2_imshow(kcg)
```

Sehingga kedua gambar anda memiliki ukuran yg sama seperti gambar di bawah ini:



4. Melakukan operasi aritmatika level titik yaitu menambah nilai kecerahan setiap piksel pada gambar contoh

```
[ ] #operasi 1 gambar (kecerahan)
    kcg=cv2.resize(kucing,(250,250))
    brightness=150
    new_img = cv2.convertScaleAbs(kcg, 0, beta=brightness)
    cv2_imshow(new_img)
```



Ubahlah tingkat kecerahannya menjadi lebih gelap!

5. Mengubah kontras pada gambar contoh

```
#operasi 1 gambar (kontras)
kcg=cv2.resize(kucing,(250,250))
contrast=3
brightness=0
new_img = cv2.convertScaleAbs(kcg, alpha=contrast,beta=brightness)
cv2.imshow(new_img)
```



Ubahlah nilai kontras dari gambar contoh!

6. Membuat citra negatif

```
#operasi 1 gambar (negative image)
kcg=cv2.resize(kucing,(250,250))
kcg_nev=cv2.bitwise_not(kcg)
cv2.imshow(kcg_nev)
```



7. Melakukan operasi penambahan pada 2 gambar contoh

```
#Menambah 2 gambar
kcg=cv2.resize(kucing,(250,250))
tkg=cv2.resize(tikus,(250,250))
gb=cv2.add(tks,kcg)
print("Gambar Tikus")
cv2_imshow(tks)
print("Gambar Kucing")
cv2_imshow(kcg)
print("Hasil Penambahan Kedua Citra")
cv2_imshow(gb)
```

Gambar Tikus



Gambar Kucing



Gambar hasil operasi penambahan



8. Melakukan pengurangan pada 2 gambar


```
#Operasi pengurangan 2 gambar
kcg=cv2.resize(kucing,(250,250))
tkg=cv2.resize(tikus,(250,250))
gb=cv2.subtract(kcg,tkg)
gb2=cv2.subtract(tkg,kcg)
print("Gambar Tikus")
cv2.imshow(tkg)
print("Gambar Kucing")
cv2.imshow(kcg)
print("Hasil Gambar Kucing dikurangi Tikus")
cv2.imshow(gb)
print("Hasil Gambar Tikus dikurangi Kucing")
cv2.imshow(gb2)
```

Gambar Tikus



Gambar Kucing



Hasil Gambar Kucing-Tikus



Hasil Gambar Tikus-Kucing



Instruksi Laporan Praktikum

1. Silahkan lakukan setiap langkah pada praktikum, cantumkan nama dan nim di setiap kode anda seperti contoh di bawah ini:

```
[1] #nama dan nim saya adalah.....
import numpy as np

[2] #nama dan nim saya adalah.....
import matplotlib.pyplot as plt

[3] #nama dan nim saya adalah.....
from PIL import Image

[7] #nama dan nim saya adalah.....
img= Image.open("/content/kucing.jpg")

✓ ▶ print('nama dan nim saya adalah..','\n','di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1')
img
↗
nama dan nim saya adalah..
di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1

```

2. Screenshot setiap hasilnya dan buatlah laporan praktikum dalam bentuk file word yang berisi semua screenshot dari praktikum yang anda lakukan pada pertemuan ini. Laporan praktikum dikumpulkan pada SIMPEL dalam bentuk file pdf.
3. Berikan kesimpulan pada praktikum ini.
4. Batas waktu pengumpulan: mengikuti jadwal di SIMPEL

PERTEMUAN 3 HISTOGRAM CITRA

1.1. Tujuan

Mahasiswa mampu menampilkan histogram, normalisasi histogram, dan ekualisasi histogram sebuah citra digital.

1.2. Keperluan

1. Peripheral Komputer (PC)
2. Google Colab
3. Gambar Contoh

1.3. Panduan

1. Silahkan mengikuti langkah pada praktikum 2 untuk mengambil dan menampilkan citra.

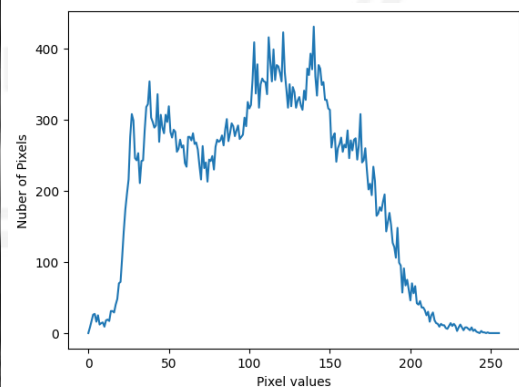
2. Menampilkan histogram citra gray scale kucing

```
#menampilkan citra dan histogram citra kucing
kcg=cv2.cvtColor(kucing,cv2.COLOR_RGB2GRAY)
hist_kcg = cv2.calcHist([kcg],[0],None,[256],[0,256])
print("Citra Kucing")
cv2.imshow(kcg)
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")
plt.plot(hist_kcg)
plt.show()
```

Gambar Kucing

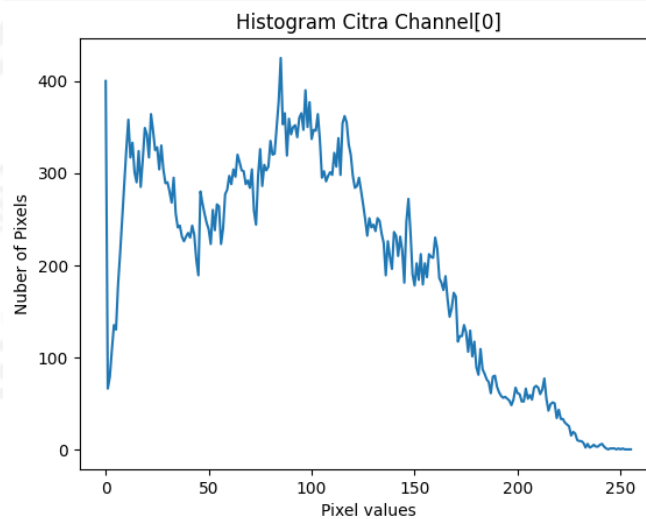


Histogram



3. Menampilkan histogram citra RGB kucing

```
#Menampilkan histogram citra RGB (channel [0])
kcg=kucing
hist_kcg = cv2.calcHist([kcg],[0],None,[256],[0,256])
print("Citra Kucing")
cv2_imshow(kcg)
plt.title("Histogram Citra Channel[0]")
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")
plt.plot(hist_kcg)
plt.show()
```



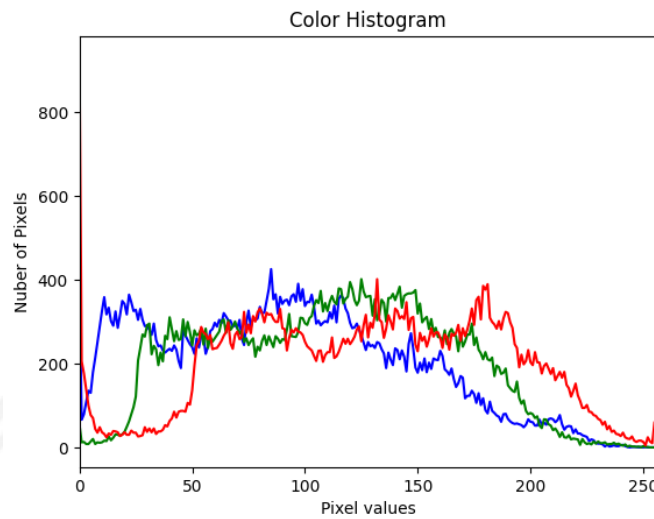
Lakukan juga untuk channel[1] dan channel[2]!

4. Menampilkan Histogram citra RGB pada satu histogram

```
#Menampilkan histogram citra RGB (kucing)
image= kucing
cv2_imshow(image)
# split the image into its respective channels
channels = cv2.split(image)
colors = ("b", "g", "r")

plt.title("Color Histogram")
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")

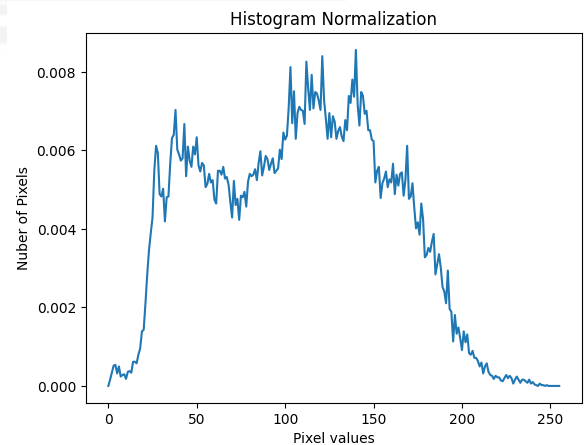
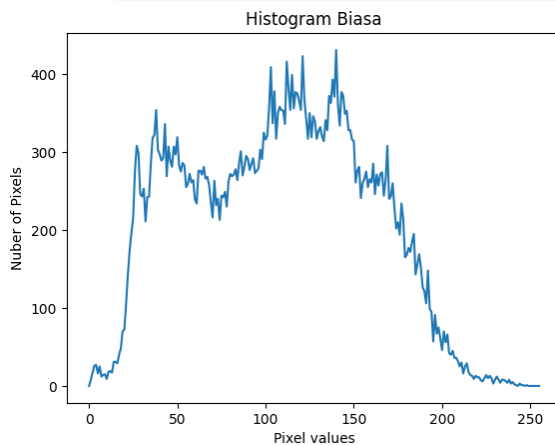
# perulangan untuk setiap channel
for (chan, color) in zip(channels, colors):
    # membuat histogram untuk setiap channel
    hist = cv2.calcHist([chan], [0], None, [256], [0, 256])
    plt.plot(hist, color=color)
    plt.xlim([0, 256])
```

5. Melakukan normalisasi histogram pada citra kucing.

```
#Histogram Normalization
image=cv2.cvtColor(kucing,cv2.COLOR_RGB2GRAY)
hist_img = cv2.calcHist([image],[0],None,[256],[0,256])
h, w = image.shape
totalpiksel = h * w
hist_norm= hist_img/totalpiksel
#menampilkan histogram citra yang telah dinormalisasi
cv2_imshow(image)
plt.title("Histogram Normalization")
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")
plt.plot(hist_norm)
plt.show()

#histogram citra dengan menggunakan frekuensi
plt.title("Histogram Biasa")
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")
plt.plot(hist_img)
plt.show()
```

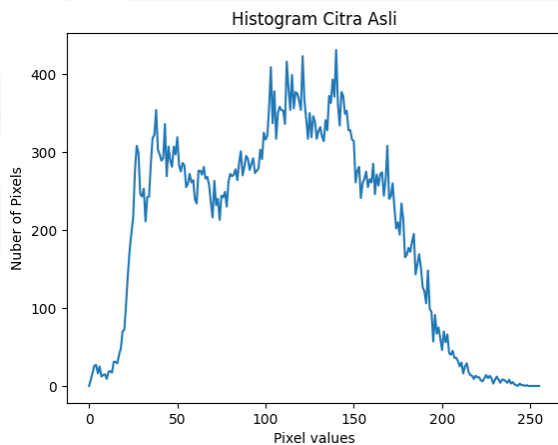


6. Melakukan ekualisasi histogram pada citra kucing

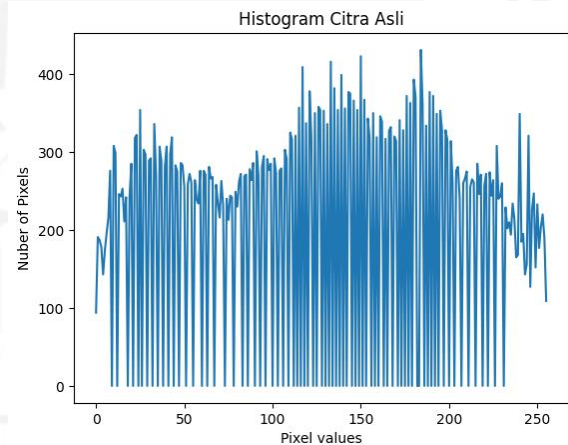
```
#Histogram Equalization
image=cv2.cvtColor(kucing,cv2.COLOR_RGB2GRAY)
hist_eq = cv2.equalizeHist(image)

cv2.imshow(image)
hist_img=cv2.calcHist([image],[0],None,[256],[0,256])
plt.title("Histogram Citra Asli")
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")
plt.plot(hist_img)
plt.show()

cv2.imshow(hist_eq)
hist_img_eq=cv2.calcHist([hist_eq],[0],None,[256],[0,256])
plt.title("Histogram Citra Hasil Histogram Equalization")
plt.xlabel("Pixel values")
plt.ylabel("Nuber of Pixels")
plt.plot(hist_img_eq)
plt.show()
```



Gambar Asli



Gambar Hasil Ekualisasi Histogram



Instruksi Laporan Praktikum

1. Silahkan lakukan setiap langkah pada praktikum, cantumkan nama dan nim di setiap kode anda seperti contoh di bawah ini:

```
[1] #nama dan nim saya adalah.....
import numpy as np

[2] #nama dan nim saya adalah.....
import matplotlib.pyplot as plt

[3] #nama dan nim saya adalah.....
from PIL import Image

[7] #nama dan nim saya adalah.....
img= Image.open("/content/kucing.jpg")

print('nama dan nim saya adalah..', '\n', 'di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1')
img
```

nama dan nim saya adalah..
di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1

2. Screenshot setiap hasilnya dan buatlah laporan praktikum dalam bentuk file word yang berisi semua screenshoot dari praktikum yang anda lakukan pada pertemuan ini. Laporan praktikum dikumpulkan pada SIMPEL dalam bentuk file pdf.
3. Berikan kesimpulan pada praktikum ini.
4. Batas waktu pengumpulan: mengikuti jadwal di SIMPEL

PERTEMUAN 4 IMAGE FILTERING

4.1. Tujuan

Mahasiswa mampu melakukan proses konvolusi untuk mengaburkan/menghaluskan, mempertajam, dan mendeteksi tepi pada citra digital.

4.2. Keperluan

1. Peripheral Komputer (PC)
2. Google Colab
3. Gambar Contoh

4.3. Panduan

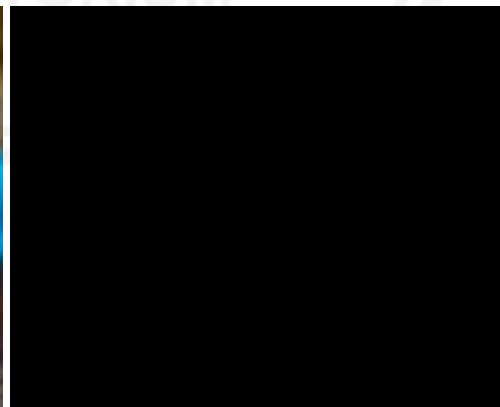
1. Silahkan mengikuti langkah pada praktikum 2 untuk mengambil dan menampilkan citra
2. Melakukan proses konvolusi dengan menggunakan kernel/mask berukuran 3x3 bernilai 0

```
#Konvolusi pada Citra dengan menggunakan Kernel ukuran 3x3 bernilai 0
image=kucing
kernel=np.array([[0,0,0],
                 [0,0,0],
                 [0,0,0]])
filter=cv2.filter2D(src=image, ddepth=-1, kernel=kernel)
print("Citra Asli")
cv2_imshow(image)
print("Citra Hasil Konvolusi")
cv2_imshow(filter)
```

Citra Asli



Hasil Konvolusi



Jelaskan kenapa hasil konvolusi menampilkan gambar seperti di atas!

3. Melakukan pengaburan/penghalusan pada citra kucing dengan menggunakan kernel mean


```
#Konvolusi pada Citra untuk mengaburkan/menghaluskan dengan kernel mean
image=kucing
kernel = np.ones((3, 3), np.float32) / 9
filter=cv2.filter2D(src=image, ddepth=-1, kernel=kernel)
print("Citra Asli")
cv2_imshow(image)
print("Citra Hasil Konvolusi Mean")
cv2_imshow(filter)
```

Gambar Asli



Hasil Filter Kernel Mean



Lakukan penghalusan/pengaburan citra kucing dengan menggunakan kernel mean berukuran 5x5!

4. Melakukan pengaburan/penghalusan menggunakan kernel gaussian
 - a. Dengan melakukan inisiasi nilai kernel.

```
#Konvolusi pada Citra dengan menggunakan Kernel Gaussian Custom
image=kucing
kernel=np.array([[1,2,1],
                 [2,4,2],
                 [1,2,1]]) / 16
filter1=cv2.filter2D(src=image, ddepth=-1, kernel=kernel)
print("Citra Asli")
cv2_imshow(image)
print("Citra Hasil Konvolusi Gaussian Custom")
cv2_imshow(filter1)
```

- b. Dengan menggunakan openCV

```
#Konvolusi pada Citra dengan menggunakan Kernel Gaussian by library openCV
image=kucing
gaussian = cv2.GaussianBlur(src=image, ksize=(3,3), sigmaX=0, sigmaY=0)
print("Citra Asli")
cv2_imshow(image)
print("Citra Hasil Konvolusi Gaussian Library OpenCV")
cv2_imshow(gaussian)
```

5. Melakukan penajaman citra kucing

```
#Konvolusi untuk menajamkan Citra
image=kucing
kernel_shp=np.array([[0,-1,0],
                    [-1,5,-1],
                    [0,-1,0]])
sharp_img = cv2.filter2D(src=image, ddepth=-1, kernel=kernel_shp)
print("Citra Asli")
cv2.imshow(image)
print("Citra Hasil Konvolusi untuk Mempertajam Citra")
cv2.imshow(sharp_img)
```

Gambar Asli



Gambar Hasil Penajaman



6. Melakukan pendeteksian tepi pada citra kucing

a. Kernel Sobel

```
#Konvolusi untuk mendeteksi tepi dengan kernel sobel
image=kucing
kernel_sbl=np.array([[ -1,0,1],
                    [-2,0,2],
                    [-1,0,1]])
dete_sbl=cv2.filter2D(src=image, ddepth=-1, kernel=kernel_sbl)
print("Citra Asli")
cv2.imshow(image)
print("Citra setelah konvolusi deteksi tepi dengan Sobel")
cv2.imshow(dete_sbl)
```

Hasil Pendeteksian Tepi dengan Kernel Sobel



b. Kernel Prewitt

```
#Konvolusi untuk mendeteksi tepi dengan kernel Prewitt
image=kucing
kernel_prt=np.array([[ -1,0,1],
                     [ -1,0,1],
                     [ -1,0,1]])
dete_prt=cv2.filter2D(src=image, ddepth=-1, kernel=kernel_prt)
print("Citra Asli")
cv2_imshow(image)
print("Citra setelah konvolusi deteksi tepi dengan prewitt")
cv2_imshow(dete_prt)
```

Hasil Pendeteksian Tepi dengan Kernel Prewitt



Instruksi Laporan Praktikum

1. Silahkan lakukan setiap langkah pada praktikum, cantumkan nama dan nim di setiap kode anda seperti contoh di bawah ini:

```
[1] #nama dan nim saya adalah....
import numpy as np

[2] #nama dan nim saya adalah....
import matplotlib.pyplot as plt

[3] #nama dan nim saya adalah....
from PIL import Image

[7] #nama dan nim saya adalah....
img= Image.open("/content/kucing.jpg")

print('nama dan nim saya adalah.', '\n', 'di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1')
img

nama dan nim saya adalah..
di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1
```

2. Screenshot setiap hasilnya dan buatlah laporan praktikum dalam bentuk file word yang berisi semua screeshoot dari praktikum yang anda lakukan pada pertemuan ini. Laporan praktikum dikumpulkan pada SIMPEL dalam bentuk file pdf.

3. Berikan kesimpulan pada praktikum ini.
4. Batas waktu pengumpulan: mengikuti jadwal di SIMPEL



PERTEMUAN 5 CITRA BINER

5.1. Tujuan

Mahasiswa mampu melakukan operasi perubahan citra biasa menjadi citra biner dengan menggunakan metode thresholding dan metode otsu.

5.2. Keperluan

1. Peripheral Komputer (PC)
2. Google Colab
3. Gambar Contoh

5.3. Panduan

1. Silahkan mengikuti langkah pada praktikum 2 untuk mengambil dan menampilkan citra
2. Mengubah citra RGB menjadi citra gray scale

```
#Konversi Citra ke Citra Grayscale
image=kucing
gray_img=cv2.cvtColor(image,cv2.COLOR_RGB2GRAY)
cv2.imshow(gray_img)
```

3. Mengubah citra gray scale menjadi citra biner dengan metode thresholding dan menentukan nilai ambang batas sebesar 127

```
#Konversi Citra Gray ke Citra Biner dengan Menentukan Nilai threshold 127
image = gray_img
ret, bw_img = cv2.threshold(image, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY)
print("Citra Asli")
cv2.imshow(image)
print("Citra Biner")
cv2.imshow(bw_img)
```

Citra Asli



Citra Biner T=127



Ubahlah nilai ambang batas menjadi 75, 100, dan 200. Tampilkan hasilnya!

4. Mengubah citra gray scale menjadi citra biner dengan metode otsu

```
#Konversi Citra Gray ke Citra Biner dengan menggunakan metode Otsu
image=gray_img
ret, bw_img = cv2.threshold(image, 130, 255, cv2.THRESH_OTSU)
print("Citra Asli")
cv2.imshow(image)
print("Citra Biner")
cv2.imshow(bw_img)
```

Citra Biner dengan Metode Otsu



Lakukan analisa perbandingan antara citra biner dengan metode thresholding dan otsu. Manakah menurut anda yang paling minim error? Jelaskan alasan kenapa memilih metode tersebut?

Instruksi Laporan Praktikum

1. Silahkan lakukan setiap langkah pada praktikum, cantumkan nama dan nim di setiap kode anda seperti contoh di bawah ini:

```
[1] #nama dan nim saya adalah....
import numpy as np

[2] #nama dan nim saya adalah....
import matplotlib.pyplot as plt

[3] #nama dan nim saya adalah....
from PIL import Image

[7] #nama dan nim saya adalah....
img= Image.open("/content/kucing.jpg")
```

nama dan nim saya adalah..
di bawah ini adalah gambar contoh yang saya gunakan pada praktikum pencit 1

2. Screenshot setiap hasilnya dan buatlah laporan praktikum dalam bentuk file word yang berisi semua screenshot dari praktikum yang anda lakukan pada pertemuan ini. Laporan praktikum dikumpulkan pada SIMPEL dalam bentuk file pdf.

3. Berikan kesimpulan pada praktikum ini.
4. Batas waktu pengumpulan: mengikuti jadwal di SIMPEL

