

OPERASI POINTWISE

1. Operasi Aritmatika

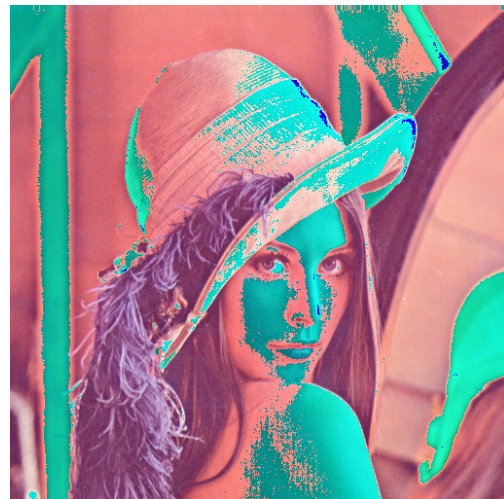
Operasi penjumlahan citra dengan nilai skalar. Operasi ini menjumlah nilai piksel pada satu titik citra dengan nilai skalar. Nilai piksel dan citra tersebut akan berubah. Urutan langkahnya adalah membentuk citra penampung sementara. Kemudian melakukan perulangan sepanjang lebar dan tinggi citra, setelah itu masing-masing piksel gambar dilakukan penjumlahan nilai skalar. Hasil dapat dilihat seperti di bawah ini.

```
scalar_value = 35
img_combine = np.zeros((img_width, img_height, 3), dtype = "uint8")
for x in range(0, img_width) :
    for y in range(0, img_height) :
        img_combine[x, y] = scalar_value + img_src[x, y]
```

Citra Input



Citra Output



Operasi perubahan citra menjadi citra negative. Operasi ini mengurangi nilai 255 dengan nilai piksel pada satu titik citra. Nilai piksel dan citra tersebut akan berubah. Urutan langkahnya adalah membentuk citra penampung sementara. Kemudian melakukan perulangan sepanjang lebar dan tinggi citra, setelah itu masing-masing piksel gambar dilakukan pengurangan 255 dengan nilai piksel citra. Hasil dapat dilihat seperti berikut ini.

```
img_negative = np.zeros((img_width, img_height, 3), dtype = "uint8")
for x in range(0, img_width) :
    for y in range(0, img_height) :
        img_negative[x, y] = 255 - img_src[x, y]
```

Citra Input



Citra Output

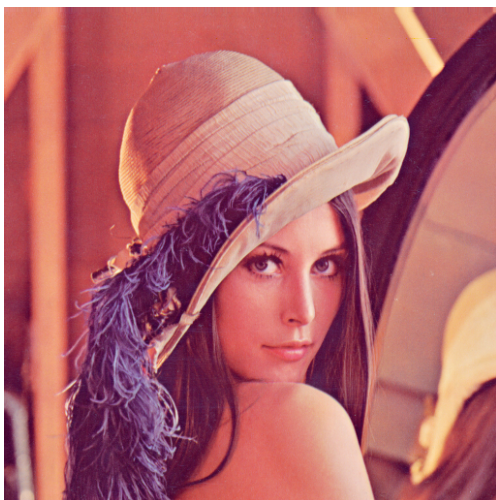


2. Operasi Geometri

Operasi rotasi 90 derajat. Operasi ini merotasi citra sebesar 90 derajat. Nilai piksel masing-masing akan digeser sehingga membentuk citra yang terotasi. Urutan langkahnya adalah membentuk citra penampung sementara. Kemudian melakukan perulangan sepanjang lebar dan tinggi citra, setelah itu masing-masing piksel gambar dilakukan pergeseran. Hasil dapat dilihat seperti berikut ini.

```
img_rotation = np.zeros((img_width, img_height, 3), dtype = "uint8")
for x in range(0, img_width) :
    for y in range(0, img_height) :
        img_rotation[x, y] = img_src[column_length - y, x]
```

Citra Input



Citra Output



Operasi flip vertikal. Operasi ini untuk membalik posisi citra secara vertikal. Nilai piksel masing-masing akan digeser dengan sehingga membentuk citra yang terbalik. Urutan langkahnya adalah membentuk citra penampung sementara. Kemudian melakukan perulangan sepanjang lebar dan tinggi citra, setelah itu masing-masing piksel gambar dilakukan pertukaran. Hasil dapat dilihat seperti berikut ini.

```
img_flip = np.zeros((img_width, img_height, 3), dtype = "uint8")
for x in range(0, img_width) :
    for y in range(0, img_height) :
        img_flip[x, y] = img_src[row_length - x, y]
```

Citra Input



Citra Output

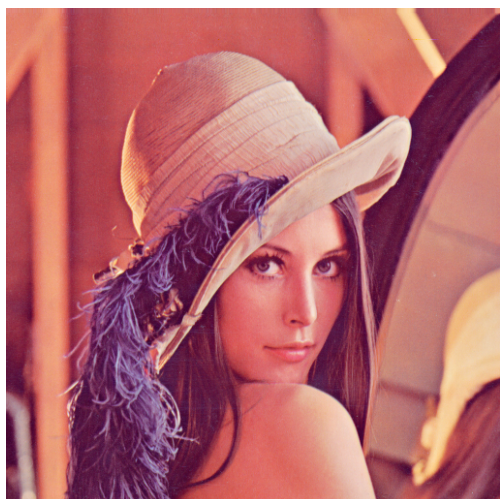


3. Operasi Scaling

Operasi zoom out. Operasi ini untuk memperbesar ukuran citra. Nilai piksel masing-masing akan direplikasi pada titik citra tertentu dengan sehingga membentuk citra yang berukuran besar. Urutan langkahnya adalah membentuk citra penampung sementara. Kemudian melakukan perulangan sepanjang lebar dan tinggi citra, setelah itu masing-masing piksel gambar dilakukan duplikasi pada titik tertentu citra. Hasil dapat dilihat seperti berikut ini.

```
img_zoom_out = np.zeros((img_width*2, img_height*2, 3), dtype = "uint8")
m = 0
n = 0
for x in range(0, img_width) :
    for y in range(0, img_height) :
        img_zoom_out[m, n] = img_src[x, y]
        img_zoom_out[m, n + 1] = img_src[x, y]
        img_zoom_out[m + 1, n] = img_src[x, y]
        img_zoom_out[m + 1, n + 1] = img_src[x, y]
        n += 2
    m += 2
    n = 0
```


Citra Input



Citra Output

