



Pemrograman Pengolahan Citra

Pengenalan Phyton

Phyton

- Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dirancang oleh Guido Van Rossum
- Untuk mempelajari pemrograman python diperlukan:
 - Python: Interpreter yang menerjemahkan bahasa python ke bahasa mesin, sehingga program bisa dijalankan.
 - Teks Editor/IDE: Program yang digunakan untuk menulis kode

Anaconda

- Anaconda adalah paket distribusi Python dari Continuum Analytics yang berisi paket Python ditambah beberapa paket tambahan untuk pemrograman data science, matematika hingga teknik dalam satu distribusi platform
- Penggunaan Anaconda cukup User Friendly jika dibandingkan dengan aplikasi bawaan dari Python yang belum terinstall package yang dibutuhkan.
- Anaconda menyediakan berbagai package bawaan, seperti Jupyter, Numpy, Pandas, Spyder dll

Pustaka Phyton

- Python dapat digunakan untuk pengolahan citra.
- Terdapat sepuluh pustaka (*lybrari*) Python yang paling umum digunakan untuk tugas manipulasi citra.

Jupyter

- Jupyter Notebook lebih dikenal dengan sebutan Jupyter.
- Jupyter pengembangan dari IPython, IPython disini bertindak sebagai kernel dan Jupyter menggunakan antarmuka Notebook Interface.
- Jupyter dapat dikatakan sebagai editor dalam bentuk web aplikasi di localhost komputer
- Jupyter dapat digunakan untuk menulis kode Python, equations, visualisasi dan bisa juga sebagai Markdown editor.

scikit-image

- scikit-image adalah Python open source yang bekerja dengan array NumPy yang mengimplementasikan algoritma dan utilitas untuk digunakan dalam penelitian, pendidikan, dan aplikasi industri.

NumPy

- NumPy adalah salah satu pustaka inti dalam pemrograman Python dan menyediakan dukungan untuk array.
- Citra pada dasarnya adalah array NumPy standar yang mengandung piksel titik data. Oleh karena itu, dengan menggunakan operasi NumPy dasar, seperti *slicing*, *masking*, dan *fancy indexing*, nilai piksel suatu citra dapat diubah.
- Citra dapat dimuat menggunakan skimage dan ditampilkan menggunakan Matplotlib.

SciPy

- SciPy adalah modul inti ilmiah Python lainnya (seperti NumPy) dan dapat digunakan untuk manipulasi citra dasar dan pengilahan citra.
- Secara khusus, submodule *scipy.ndimage* (dalam SciPy v1.1.0) menyediakan fungsi yang beroperasi pada array NumPy n-dimensi.
- Paket saat ini mencakup fungsi untuk filtering linier dan non-linear, morfologi biner, interpolasi B-spline, dan pengukuran objek.

PIL/Pillow

- PIL (Python Imaging Library) adalah pustaka gratis untuk bahasa pemrograman Python yang menambahkan dukungan untuk membuka, memanipulasi, dan menyimpan banyak format file gambar yang berbeda.
- Pengembangannya dihentikan, dengan rilis terakhir pada tahun 2009.
- Sebagai penggantinya ada Pillow yang lebih mudah untuk diinstal, dapat berjalan pada semua sistem operasi utama, dan mendukung Python 3.
- Pustaka ini berisi citra fungsi dasar pengolahan citra, termasuk operasi titik, *filtering* dengan set kernel konvolusi bawaan, dan konversi ruang-warna.

OpenCV-Python

- OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) adalah salah satu pustaka yang paling banyak digunakan untuk aplikasi computer vision.
- OpenCV-Python adalah API Python untuk OpenCV.
- OpenCV-Python tidak hanya cepat, karena latar belakang terdiri dari kode yang ditulis dalam C / C++ dan Python di latar depan, tetapi juga mudah untuk kode dan digunakan

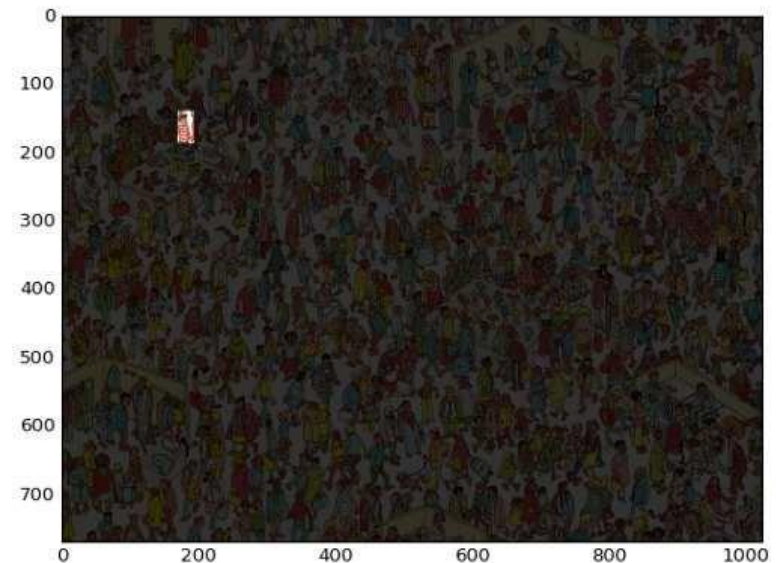
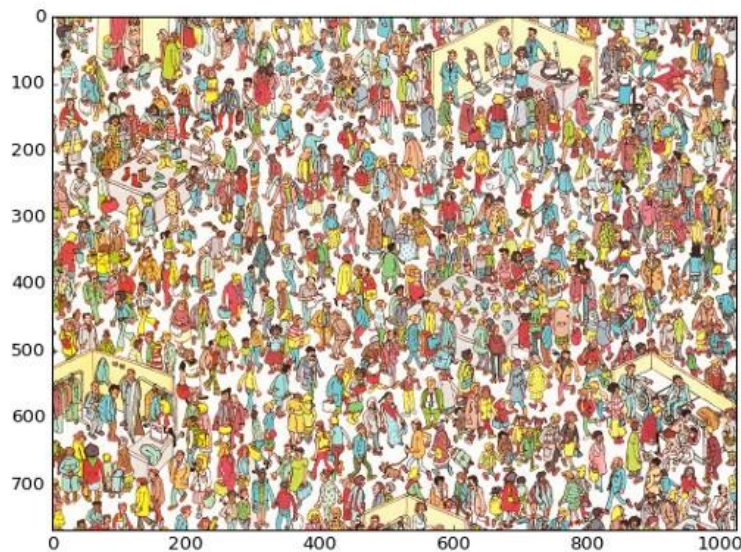
SimpleCV

- SimpleCV adalah *framework* untuk membangun aplikasi *computer vision* yang bersifat *open source*.
- SimpleCV menawarkan akses ke beberapa pustaka *computer vision* seperti OpenCV, tanpa harus tahu tentang kedalaman bit, format file, ruang warna, dll.
- Kurva pembelajarannya secara substansial lebih kecil daripada OpenCV

Mahotas

- Mahotas adalah pustaka computer vision dan pengolahan citra lainnya untuk Python.
- Berisi fungsi pengolahan citra seperti operasi *filtering* dan morfologi, serta fungsi *computer vision* yang lebih modern untuk komputasi fitur, termasuk deteksi titik dan deskriptor lokal.
- Antarmuka menggunakan Python dan algoritma diimplementasikan dalam C ++ .
- Pustaka Mahotas bekerja cepat dengan kode minimalis dan ketergantungan minimum.

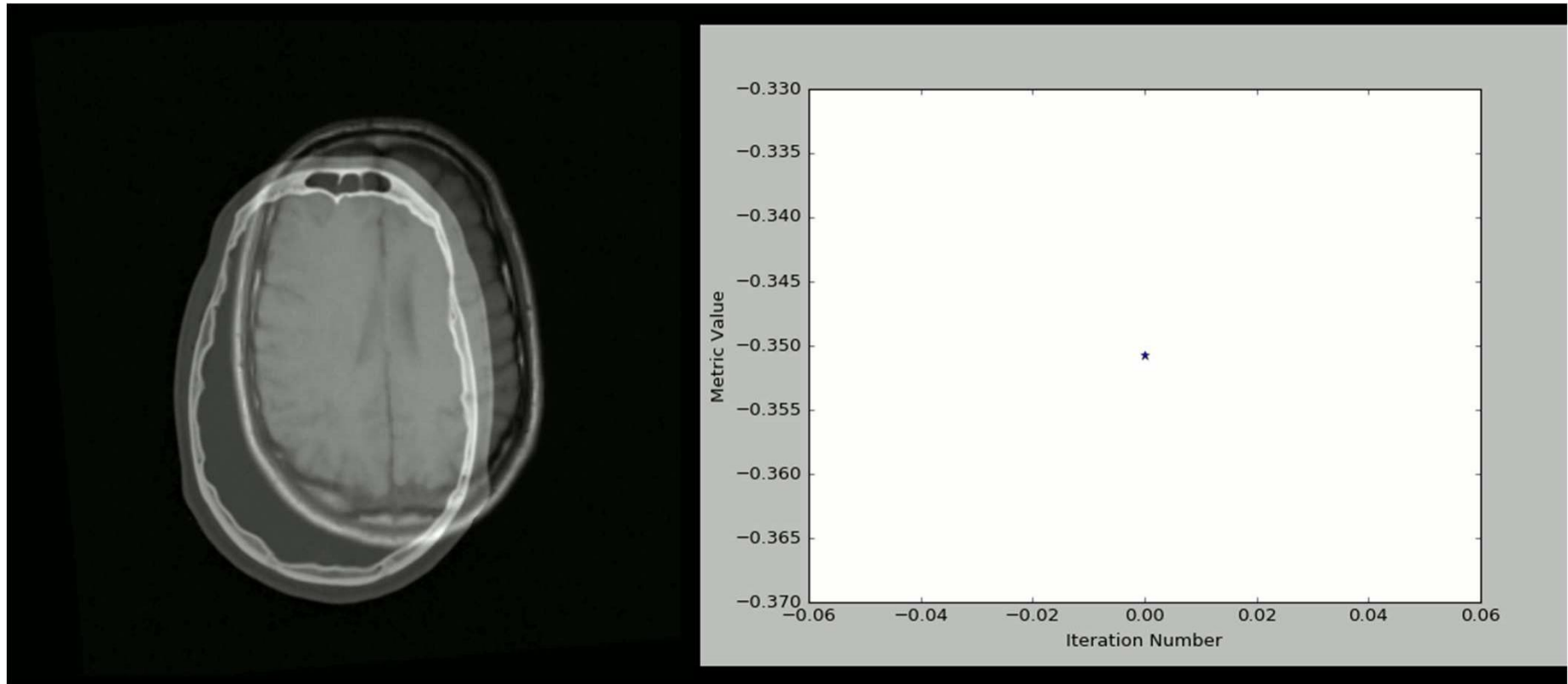
- Pustaka Mahotas memiliki kode yang sederhana untuk menyelesaikan masalah.
- Misalnya, pada masalah *Finding Wally*



SimpleITK

- ITK (*Insight Segmentation and Registration Toolkit*) sistem lintas platform yang menyediakan pengembang dengan seperangkat alat perangkat lunak yang luas untuk analisis citra.
- SimpleITK adalah lapisan sederhana yang dibangun di atas ITK, dimaksudkan untuk memfasilitasi penggunaannya prototyping dengan cepat, pendidikan, *interpreted language*.
- Juga merupakan alat analisis gambar dengan banyak komponen yang mendukung operasi filtering, segmentasi citra, dan registrasi.
- SimpleITK ditulis dalam C ++, tetapi bisa juga untuk bahasa pemrograman lainnya termasuk Python.

Contoh hasil aplikasi yang menggunakan SimpelTK



pgmagick

- pgmagick adalah pembungkus berbasis-Python untuk pustaka GraphicsMagick.
- Sistem pengolahan citra GraphicsMagick disebut juga *Swiss Army Knife* untuk pengolahan citra.
- Koleksi alat dan pustaka yang handal dan efisien mendukung baca, tulis, dan memanipulasi gambar lebih dari 88 format termasuk DPX, GIF, JPEG, JPEG-2000, PNG, PDF, PNM, dan TIFF.
- pgmagick dapat digunakan untuk *Image scaling* dan ekstraksi tepi

Contoh hasil aplikasi yang menggunakan pgmagick



Image Scalling



Edge extraction



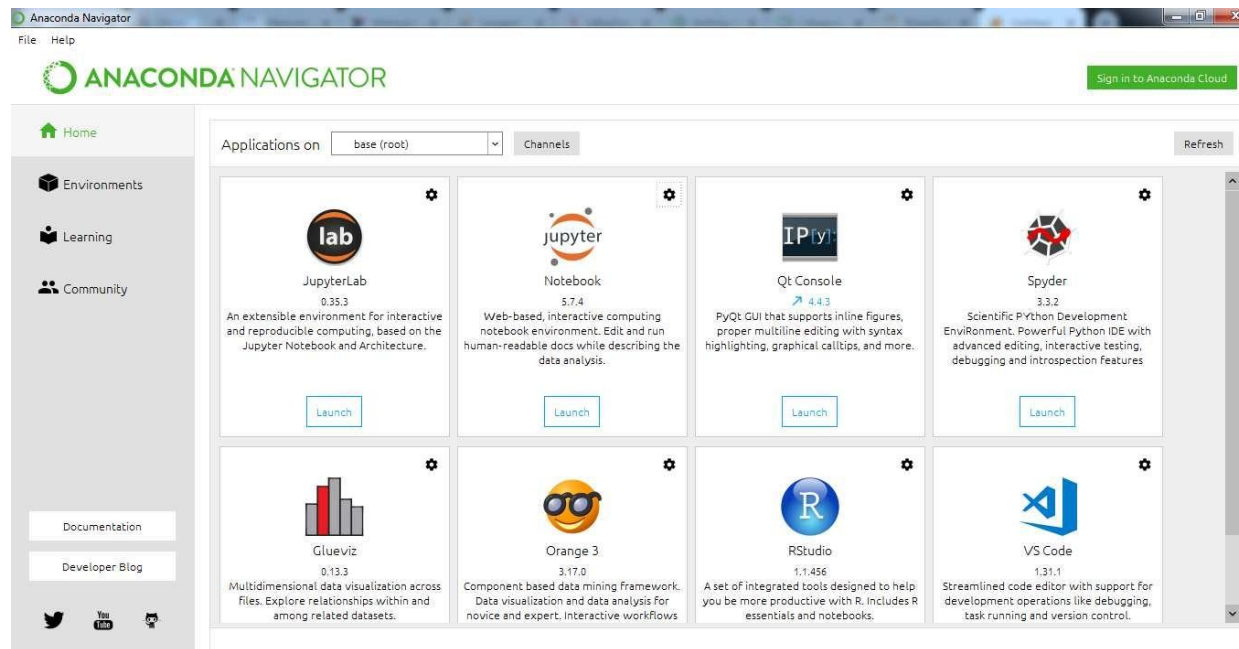


Pycairo

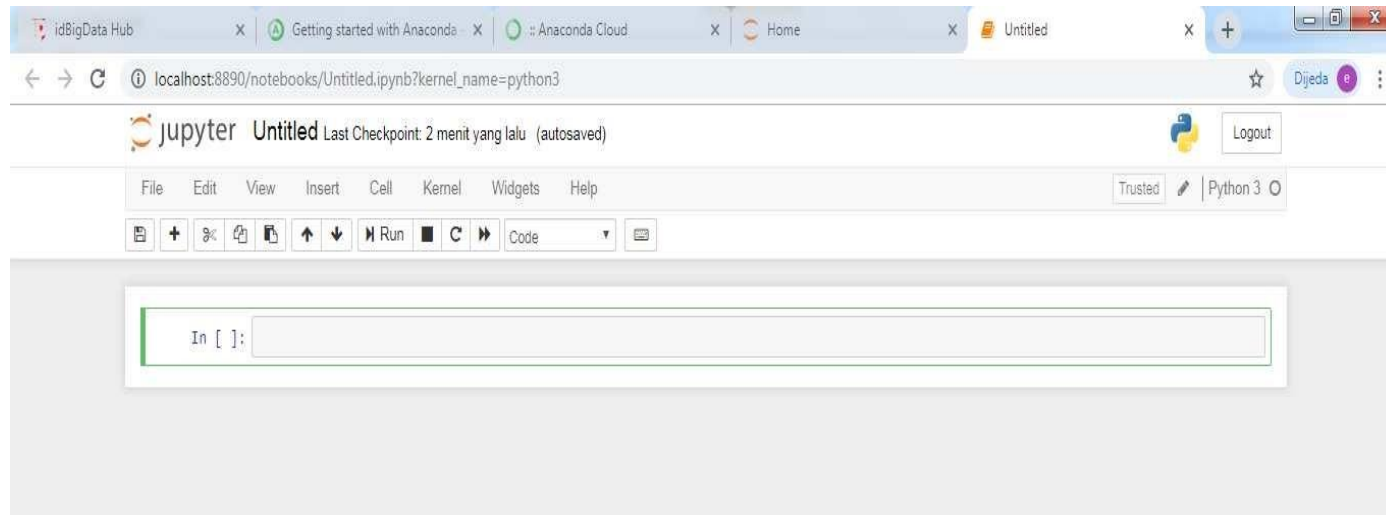
- Pycairo adalah satu set binding Python untuk pustaka grafis Cairo.
- Cairo adalah pustakaan grafis 2D untuk menggambar grafik vektor.
- Pycairo dapat memanggil perintah Cairo dari Python.

Praktikum

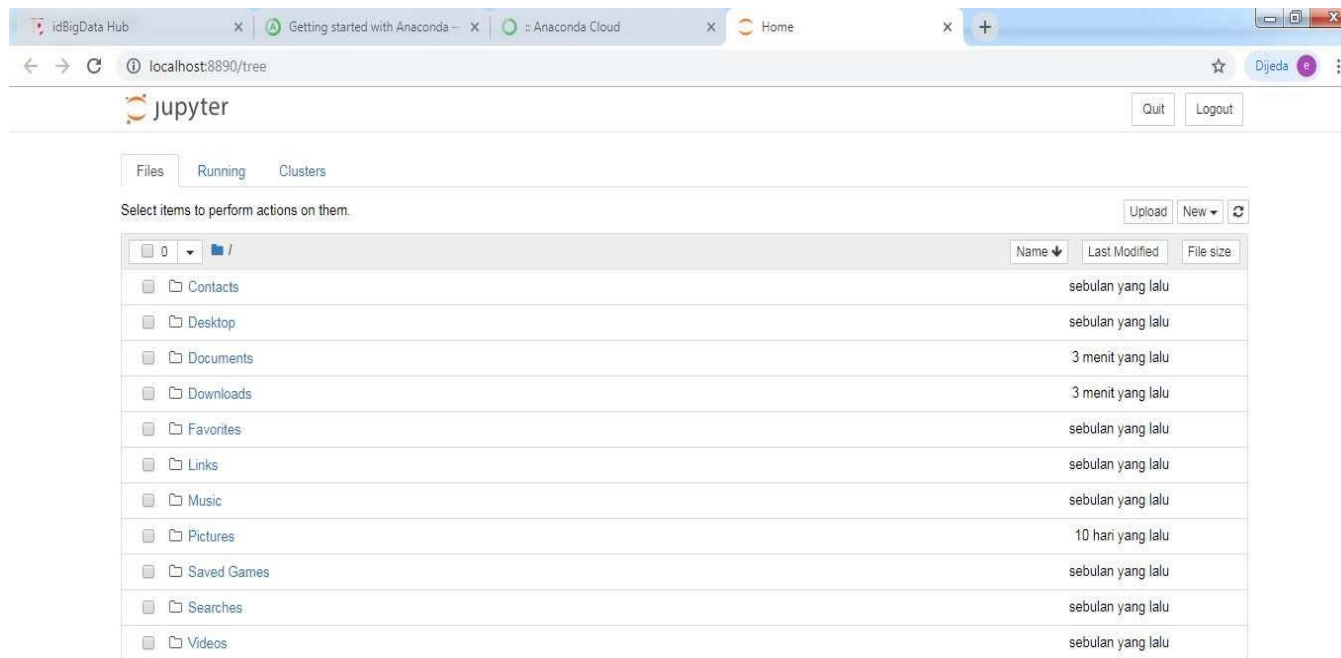
- Install Python dan Anaconda sesuai spesifikasi komputer
- Jika sudah selesai menginstal, Dari tombol Start pilih All Programs → Anaconda Navigator lalu akan tampil seperti gambar berikut, pilih jupyter dengan klik Launch



- Kemudian tampil notebook (area untuk mengetik program):



- Maka akan tampil gambar berikut di browser:



- Memulai program pilih New → Python 3

- Ketik program berikut

```
In [1]: from PIL import Image

def main():
    try:
        #Relative Path
        img = Image.open("picture.jpg")

        #Angle given
        img = img.rotate(180)

        #Saved in the same relative location
        img.save("rotated_picture.jpg")
    except IOError:
        pass

if __name__ == "__main__":
    main()
```

In []:

- Untuk menjalankan klik Run atau shortcut Ctrl+Enter
- Tiap baris program yang dijalankan di sebelah kiri ada keterangan In [], jika dijalankan maka muncul nomor baris, misal In [1].
- Hasil akan tampil dengan keterangan Out[] pada bagian kiri.
- Jika muncul tanda In[*] artinya kernel sedang sibuk mengeksekusi kode lain

- Program dapat diedit, lalu dijalankan kembali, dan nomor baris akan berubah yang menunjukkan running ke berapa yang telah dilakukan terhadap baris-baris kode tersebut.
- Batas program pada python ditandai dengan posisi penulisan kode (tab). Biasanya posisi otomatis, dan akan berpengaruh pada hasil, tapi dapat diatur
- Komentar ada dua macam:
 - Komentar 1 baris menggunakan tanda #
 - Komentar 1 baris menggunakan tanda ''' di awal dan di akhir baris komentar
- Menghapus baris kosong Esc+D+D (tombol escape dan huruf D dua kali)
- Untuk menu-menu shortcut bisa dilihat di tombol help → Keyboard Shortcuts



Latihan: cropped dengan Pillow

```
from PIL import Image

def main():
    try:
        #Relative Path
        img = Image.open("D:Koala.jpg")
        width, height = img.size

        area = (0, 0, width/2, height/2)
        img = img.crop(area)

        #Saved in the same relative location
        img.save("D:cropped_Koala.jpg")

    except IOError:
        pass

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Latihan: *scikit-image* untuk *image fitering*

```
from skimage import  
data, filters image =  
data.coins()  
#atau NumPy array lainnya!  
edges = filters.sobel(image)  
plt.imshow(edges,  
cmap='gray')
```



Latihan: interpolasi dengan NumPy

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

methods = [None, 'none', 'nearest', 'bilinear', 'bicubic', 'spline16',
           'spline36', 'hanning', 'hamming', 'hermite', 'kaiser', 'quadric',
           'catrom', 'gaussian', 'bessel', 'mitchell', 'sinc', 'lanczos']

# Fixing random state for reproducibility
np.random.seed(19680801)

grid = np.random.rand(4, 4)

fig, axs = plt.subplots(nrows=3, ncols=6, figsize=(9, 6),
                        subplot_kw={'xticks': [], 'yticks': []})

for ax, interp_method in zip(axs.flat, methods):
    ax.imshow(grid, interpolation=interp_method, cmap='viridis')
    ax.set_title(str(interp_method))

plt.tight_layout()
plt.show()
```

Sumber:

- <https://opensource.com/article/19/3/python-image-manipulation-tools>
- <http://www.jendelastatistik.com/2017/05/belajar-dasar-python-dengan-tools.html>
- <https://medium.com/@renopp/perjalanan-belajar-deep-learning-introduction-dan-setup-environment-part-1-afc6d731960f>