

LAPORAN DOMAIN FREKUENSI

PENGELAHAN CITRA DIGITAL

Dosen Pengampu : Dwi Shinta Angreni, S.Si., M.Kom.



Disusun Oleh :

Muhammad Fitrah Ramadhan

F55120081

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TADULAKO
2022

I. TUJUAN

1. Mahasiswa mampu mempelajari domain frekuensi.
2. Mahasiswa mampu memahami domain frekuensi.
3. Mahasiswa mampu mengimplementasikan domain frekuensi.

II. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop.
2. Citra percobaan.
3. *PyCharm*.
4. Bahasa pemrograman *python*.

III. TEORI DASAR

Citra adalah gambar pada bidang dua dimensi. Pengolahan citra merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan citra dan hasilnya juga berupa citra. Pengolahan citra dilakukan untuk memperbaiki kualitas suatu citra, yang mana citra sangat rentan terkena gangguan seperti kabur atau kurang jelas. Hal ini mengakibatkan penurunan mutu atau kualitasnya sehingga sulit untuk diinterpretasi atau diproses lebih lanjut. Kualitas citra merupakan hal yang paling krusial dalam semua bidang yang berbasis gambar. Citra yang berkualitas tinggi akan memudahkan pembacanya dalam memahami informasi yang terkandung didalamnya, sehingga mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi.

Filter adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengolah frekuensi dari suatu sinyal dan merupakan salah satu bagian dari perbaikan kualitas citra, seperti menajamkan dan menghaluskan citra. Salah satu jenis *filter* yang digunakan untuk menajamkan citra adalah *High Pass Filter*. *High Pass Filter* merupakan bentuk *filter* yang mengambil frekuensi tinggi dan membuang frekuensi rendah. Misalkan pada pengambilan citra, biasanya hasil yang didapatkan belum menghasilkan kualitas citra yang bagus, khususnya pada pencitraan objek-objek yang sulit seperti pengambilan citra benda-benda langit menggunakan teleskop, pencitraan medis menggunakan *X-Ray* dan citra lain yang blur. Untuk memperjelas detil citra dan meningkatkan kualitas citra yang telah kabur baik

karena kesalahan atau sebagai dampak dari metode pengambilan citra tertentu digunakan proses penajaman.

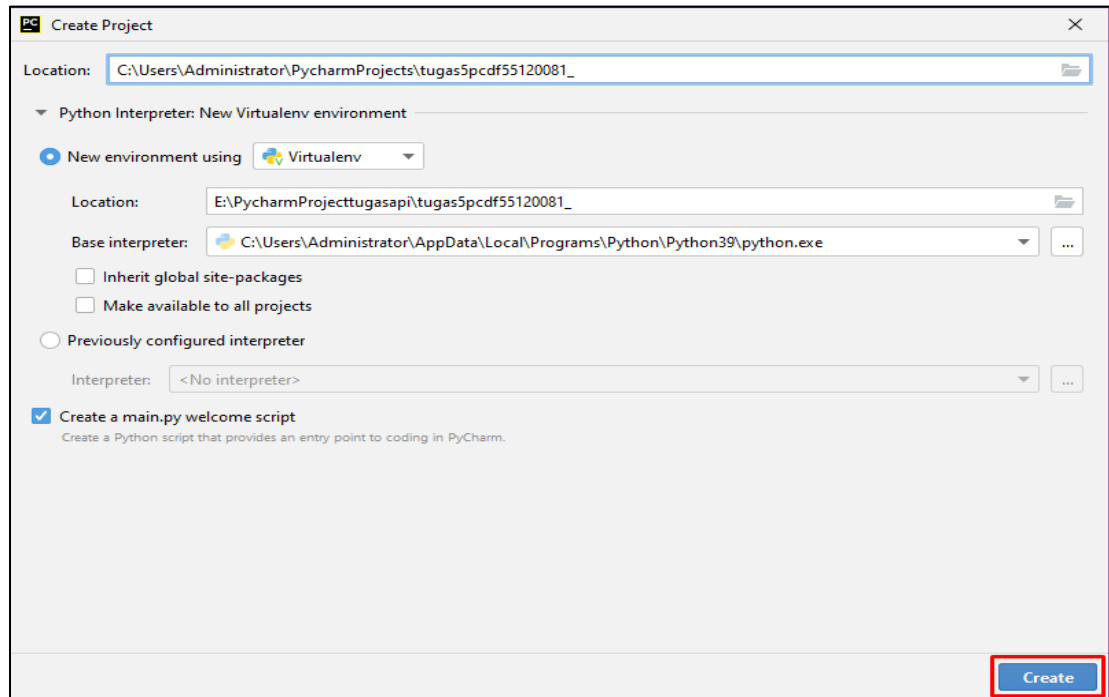
Sharpening adalah salah satu proses yang digunakan untuk mempertajam kualitas citra, yaitu suatu proses yang bertujuan memperjelas tepi pada objek di dalam citra. *Filter High Pass Filter* untuk *Sharpening* yang sering digunakan 1-2 yaitu *filter laplacian* yang berukuran 3x3 memiliki nilai berbeda dan *filter gradien* yaitu *mask sobel* dan *mask gradien*. Dengan menggunakan beberapa *filter* pada suatu citra *input* yang sama kita dapat mengetahui *filter* atau *mask* yang paling cocok untuk *sharpening* dari citra hasil setelah dilakukan proses penajaman.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses perbaikan citra adalah Super Resolusi, Super Resolusi merupakan suatu teknik yang digunakan untuk membangun citra beresolusi tinggi dari sekumpulan citra yang memiliki resolusi rendah. Teknik Super Resolusi mempunyai dua langkah utama, yaitu registrasi citra dan rekonstruksi citra. Registrasi merupakan langkah terpenting dalam teknik Super Resolusi karena registrasi citra menentukan baik buruknya hasil dari perbaikan citra menggunakan Super Resolusi. Registrasi citra dapat diartikan sebagai proses untuk mendapatkan nilai pergeseran diantara citra beresolusi rendah yang melibatkan dua citra atau lebih yang memiliki objek sama namun diperoleh pada waktu, sudut pandang, dan sensor yang berbeda.

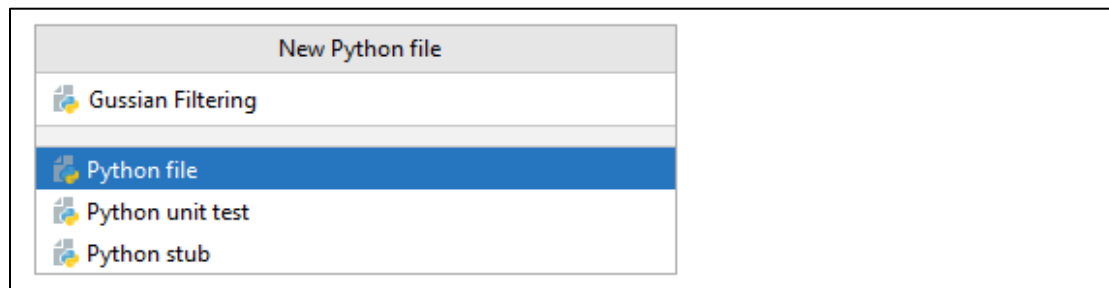
Terdapat juga salah satu metode dari registrasi citra yaitu metode *Power Cepstrum* yang bekerja dalam domain frekuensi. *Power Cepstrum* dapat digunakan untuk mendeteksi parameter rotasi dan translasi yang lebih efisien dan cukup akurat. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh *Bogert et al*, dimana awalnya metode ini digunakan untuk menganalisis data yang mengandung *echoes*. *Power Cepstrum* diperoleh dari algoritma *spectrum* sinyal yang kemudian ditransformasi menggunakan Transformasi *Fourier*. Metode ini mendapatkan nilai pergeseran dengan cara memproses nilai intensitas kedua citra referensi dan citra uji. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah program yang dapat mendeteksi besar pergeseran diantara dua citra menggunakan metode *Power Cepstrum* dengan asumsi tidak ada beda rotasi diantara kedua citra. Program yang akan dibangun diharapkan dapat berkontribusi untuk menentukan pergeseran titik piksel citra dalam teknik Super Resolusi, sehingga bermanfaat dalam proses perbaikan citra.

IV. LANGKAH KERJA

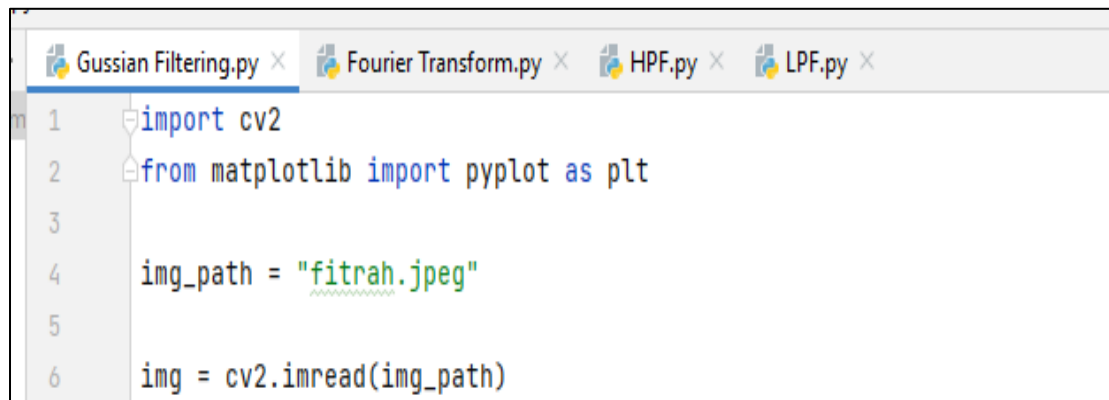
1. Pertama membuka *PyCharm*, lalu membuat *project* baru dengan nama “*tugas5pcdf55120081*” dan tekan *Create*.



2. Setelah itu membuat *Python file* dengan nama “*Domain Frekuensi*”.



3. Selanjutnya masukan *code* seperti dibawah ini.

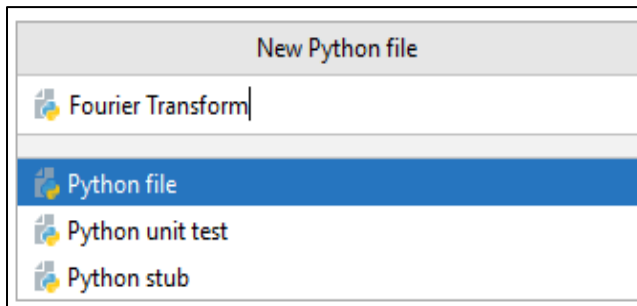


```

8 blur_img = cv2.GaussianBlur(img, (9,9), sigmaX=34, sigmaY=36)
9
10 plt.subplot(121),plt.imshow(img)
11 plt.title('Input Image'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
12 plt.subplot(122),plt.imshow(blur_img)
13 plt.title('Image After GF'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
14 plt.show()

```

- Setelah itu membuat *project* baru lagi dengan nama “*Fourier Transform*”.



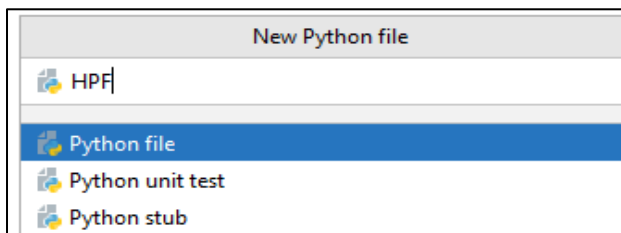
- Selanjutnya masukan *code* seperti dibawah ini.

```

Domain Frekuensi.py x Fourier Transform.py x hpf.py x lpf.py x
1 import cv2
2 import numpy as np
3 from matplotlib import pyplot as plt
4
5 img = cv2.imread('fitrah.jpeg',0)
6 f = np.fft.fft2(img)
7 fshift = np.fft.fftshift(f)
8 magnitude_spectrum = 20*np.log(np.abs(fshift))
9
10 plt.subplot(121),plt.imshow(img, cmap = 'gray')
11 plt.title('Input Image'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
12 plt.subplot(122),plt.imshow(magnitude_spectrum, cmap = 'gray')
13 plt.title('Magnitude Spectrum'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
14 plt.show()

```

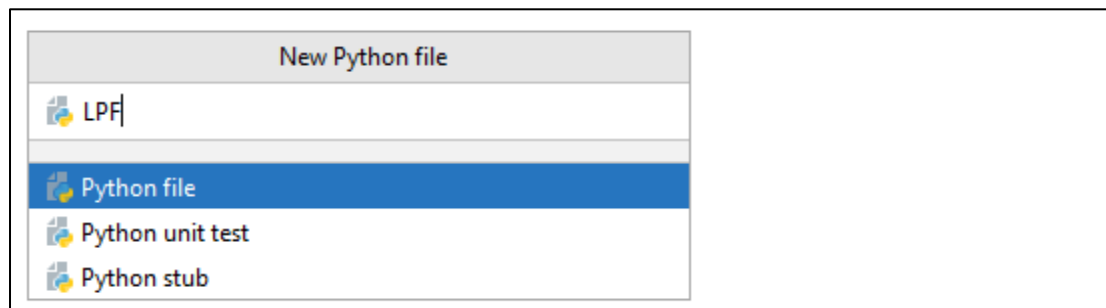
- Setelah itu membuat *project* baru dengan nama “*HPF*” atau *High Pass Filter*.



7. Selanjutnya masukan *code* seperti dibawah ini.

```
Domain Frekuensi.py x Fourier Transform.py x HPF.py x LPF.py x
1 #High Pass Frekuensi
2 import cv2
3 import numpy as np
4 from matplotlib import pyplot as plt
5
6 img = cv2.imread('fitrah.jpeg',0)
7 f = np.fft.fft2(img)
8 fshift = np.fft.fftshift(f)
9 magnitude_spectrum = 20*np.log(np.abs(fshift))
10
11 rows, cols = img.shape
12 crow,ccol = int(rows/2) ,int(cols/2)
13
14 fshift[crow-30:crow+30, ccol-30:ccol+30] = 0
15 f_ishift = np.fft.ifftshift(fshift)
16 img_back = np.fft.ifft2(f_ishift)
17 img_back = np.abs(img_back)
18
19 plt.subplot(131),plt.imshow(img, cmap = 'gray')
20 plt.title('Input Image'), plt.xticks([], plt.yticks([]))
21 plt.subplot(132),plt.imshow(img_back, cmap = 'gray')
22 plt.title('Image after HPF'), plt.xticks([], plt.yticks([]))
23 plt.subplot(133),plt.imshow(img_back)
24 plt.title('Result in JET'), plt.xticks([], plt.yticks([]))
25 plt.show()
```

8. Setelah itu membuat *project* baru dengan nama “LPF” atau *Low Pass Filter*.



9. Selanjutnya masukan *code* seperti dibawah ini.

```
Domain Frekuensi.py x Fourier Transform.py x HPF.py x LPF.py x
1 #Low Pass Frekuensi
2 import numpy as np
3 import cv2
4 from matplotlib import pyplot as plt
5
6 img = cv2.imread('fitrah.jpeg',0)
```

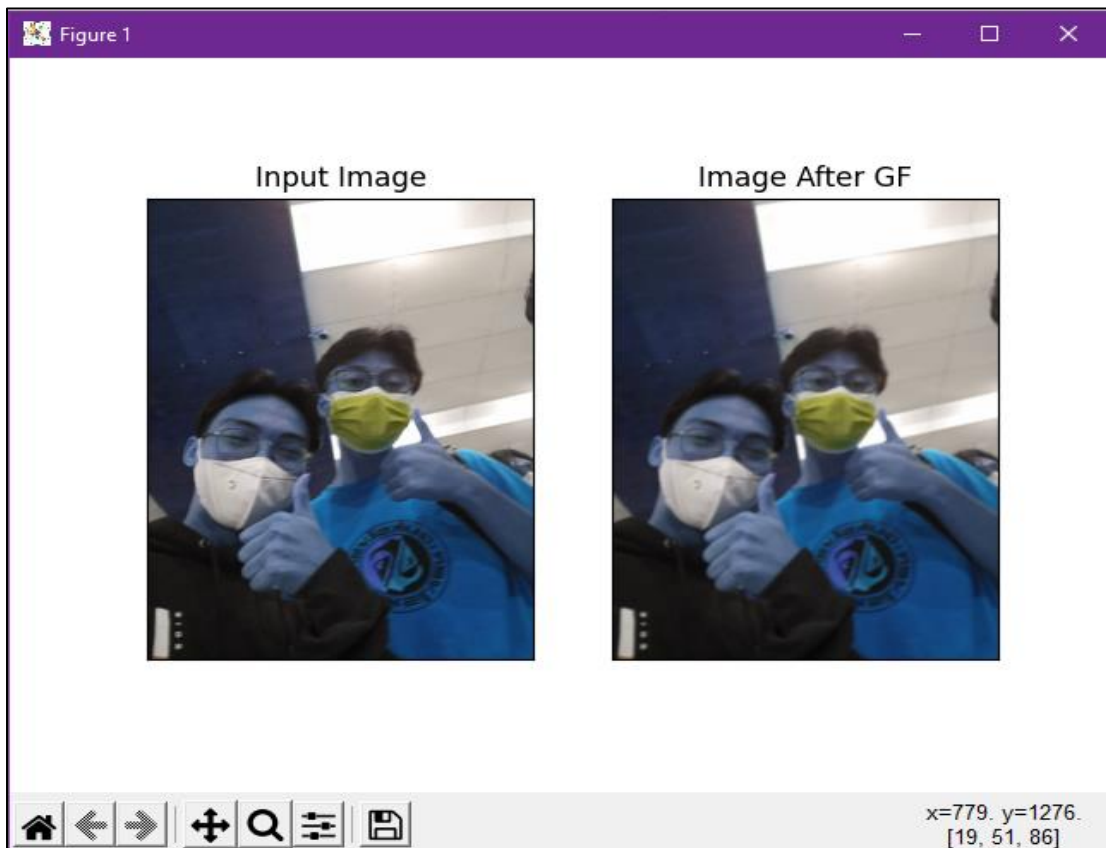
```

8  dft = cv2.dft(np.float32(img), flags = cv2.DFT_COMPLEX_OUTPUT)
9  dft_shift = np.fft.fftshift(dft)
10
11  magnitude_spectrum = 20*np.log(cv2.magnitude(dft_shift[:, :, 0], dft_shift[:, :, 1]))
12
13  rows, cols = img.shape
14  crow, ccol = int(rows/2), int(cols/2)
15
16  mask = np.zeros((rows, cols, 2), np.uint8)
17  mask[crow-30:crow+30, ccol-30:ccol+30] = 1
18
19  fshift = dft_shift*mask
20  f_ishift = np.fft.ifftshift(fshift)
21  img_back = cv2.idft(f_ishift)
22  img_back = cv2.magnitude(img_back[:, :, 0], img_back[:, :, 1])
23
24  plt.subplot(121), plt.imshow(img, cmap = 'gray')
25  plt.title('Input Image'), plt.xticks([], plt.yticks([]))
26  plt.subplot(122), plt.imshow(img_back, cmap = 'gray')
27  plt.title('Magnitude Spectrum LPF'), plt.xticks([], plt.yticks([]))
28  plt.show()

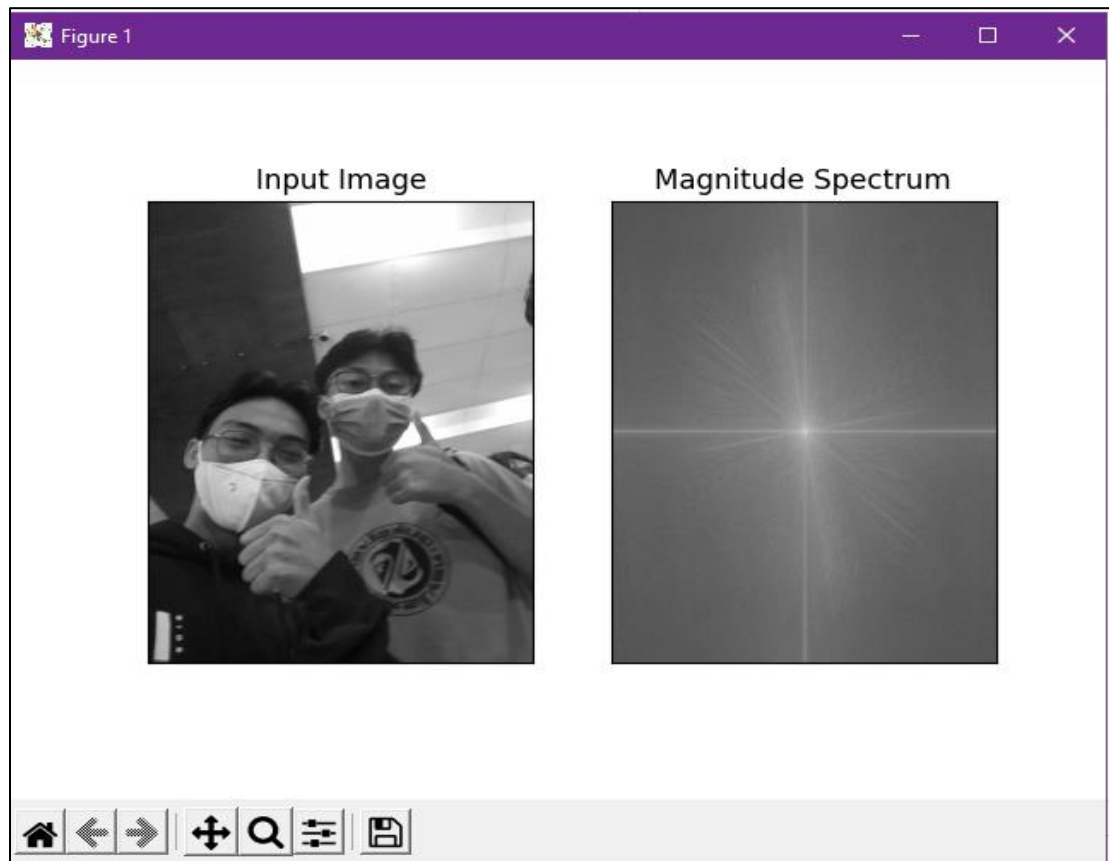
```

V. HASIL PERCOBAAN

1. Tampilan hasil *Gaussian Filtering*



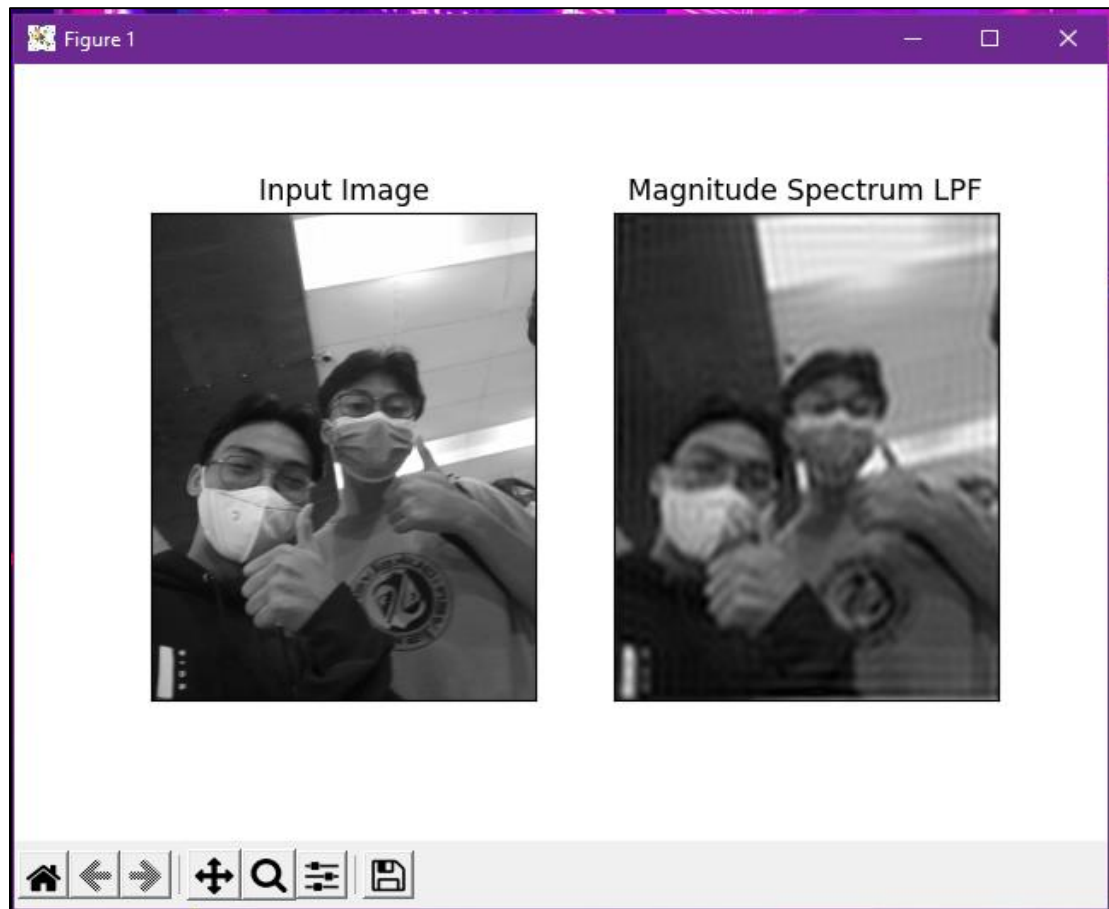
2. Tampilan hasil *Fourier Transform*.



3. Tampilan hasil *High Pass Filter*.



4. Tampilan hasil *Low Pass Filter*.



VI. ANALISIS

Pada percobaan diatas menggunakan 3 *library* yaitu *opencv*, *numpy*, dan *matplotlib*. Kemudian pada *library opencv* berfungsi untuk mengolah citra sehingga mampu mengekstrak informasi didalamnya, selanjutnya *library numpy* berfungsi untuk melakukan operasi matriks, setelah itu *library matplotlib* berfungsi untuk menampilkan visualisasi data seperti plot grafik. Kemudian pada *project "Fourier Transform"* terdapat code " $f = np.fft.fft2(img)$ " yang berfungsi untuk pada variabel f sebagai tampungan dari proses untuk mengubah citra menjadi *spectrum*, lalu terdapat code " $magnitude_spectrum = 20 * np.log(np.abs(fshift))$ " yang berfungsi untuk mengenerate *scale* dari citra *magnitude*. Kemudian pada *project "HPF"* adalah filter yang melewatkan sinyal masukan dengan frekuensi yang di frekuensi *cut – off (FC)*, lalu melemahkan siny masukan dengan frekuensi lebih rendah dari frekuensi *cut – off*. Kemudian pada *project "LPF"* berkerja

seperti filter yang melewatkan sinyal masukan dengan frekuensi yang lebih rendah dari frekuensi *cut-off* dan melemahkan sinyal masukan dengan frekuensi di atas frekuensi *cut-off*.

VII. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan pada percobaan diatas terdapat domain frekuensi seperti *fourier*, *gaussian*, *high pass*, dan *low pass*, yang memiliki fungsi masing – masing, lalu pada metode *gaussian* akan menghasilkan kecerahan dan kualitas citra yang lebih baik dari citra aslinya.

