

TUTORIAL 7.1: IMAGE CROPPING, RESIZING, FLIPPING, AND ROTATION

Gambar yang akan dicrop :



Gambar yang dicrop dari gambar yang diatas :



Question 1

Kordinat pada sudut atas kiri adalah 187 , 104

Kordinat pada sudut atas kiri adalah 213 , 168

Kordinat diatas dibutuhkan untuk menentukan batas dari sumbu x dan sumbu y yang dicrop dari gambar. Dari informasi diatas dapat diketahui bahwa gambar crop berukuran 65 x 27.

Ukuran gambar crop didapat dari selisih dari batas atas dan batas bawah dari sumbu x dan sumbu y.



(Nearest-Neighbor) Interpolation → simple and fast but produces low-quality results with artifacts such as blockiness effects

First-Order (Bilinear) Interpolation → calculates the gray value of the interpolated pixel (at coordinates (x', y')) as a weighted function of the gray values of the four pixels surrounding the reference pixel in the input image

Higher Order Interpolations → It takes into account the 4×4 neighborhood around the reference pixel and computes the resulting gray level of the interpolated pixel by performing the convolution of the 4×4 neighborhood with a cubic function.

Question 2

Secara visual , ketiga gambar sama dalam ukurannya tetapi ada efek kotak-kotak (*jagged straight lines*) pada gambar. Pada metode nearest-neighbor dan bilinear interpolation, jika diperbesar maka akan terlihat jelas ada efek kotak-kotak pada gambar meskipun gambar pada bilinear interpolation lebih bagus daripada gambar dengan menggunakan metode nearest-neighbor. Pada gambar dengan menggunakan metode bicubic interpolation, terlihat gambar tidak memiliki efek kotak-kotak pada gambar.

Question 3

Untuk mengurangi ukuran dari gambar dengan setengahnya dari tiap dimensi dilakukan prosedur berikut :

- Mendapatkan ukuran dari kolom dan baris pada gambar menggunakan fungsi size
- Setelah menentukan posisi dari sampling yang akan diambil sebagai hasil gambar yang sudah diredsize.
- Ambil data dari gambar original dengan posisi sampling yang sudah ditentukan yang akan digunakan untuk gambar baru.

Question 4

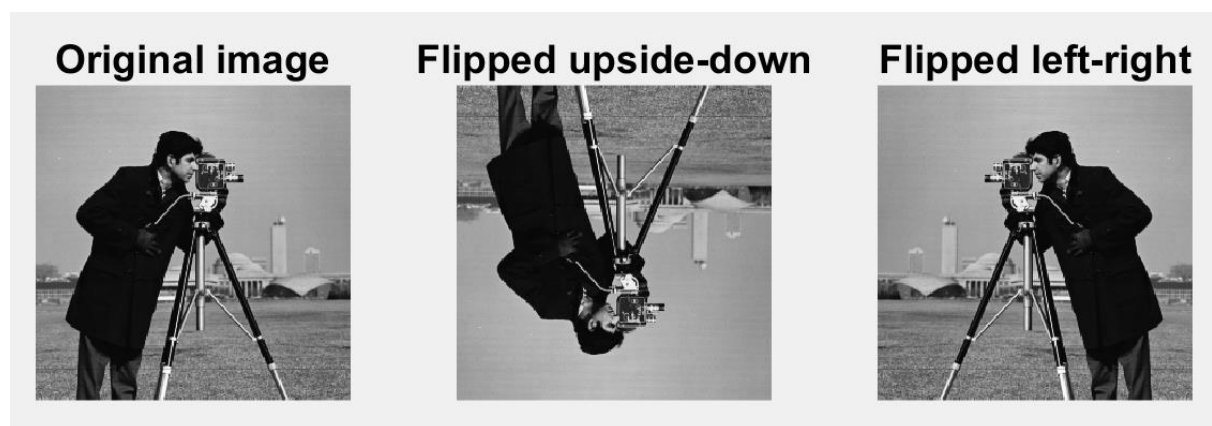
Keterbatasan dari teknik ini adalah gambar yang dihasilkan memiliki kualitas yang buruk karena setengah dari pixel pada gambar original dihapus yang menyebabkan resolusi dari gambar berkurang.



Berikut gambar yang sudah dikecilkan setengah dari gambar originalnya dengan menggunakan 3 metode interpolasi yang berbeda :



Pada gambar dapat dilihat bahwa dengan fungsi flipud (memutar gambar keatas) dan fliplr (memutar gambar dari kiri ke kanan) :



Dengan menggunakan fungsi imrotate , gambar juga dapat diputar sesuai dengan kemiringan yang diinginkan :



Question 5

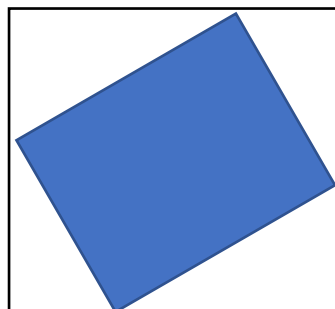
SELECTION																								
PLOTS (Y1:1)																								
OPTIONS																								
242x308 uint8																								
1	225	225	225	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
2	225	225	225	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
3	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
4	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
5	225	225	225	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
6	225	225	225	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
7	225	225	225	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
8	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
9	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
10	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
11	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
12	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
13	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
14	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
15	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
16	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
17	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
18	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
19	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
20	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
21	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
22	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
23	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
24	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
25	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
26	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
27	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
28	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
29	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
30	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
31	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
32	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
33	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
34	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226

Size dari I = 243x 208

Size dari I_rot = 375 X 392

Hal ini diakibatkan karena pada gambar yang sudah dirotasi membutuhkan ruang yang lebih besar untuk ditampilkan dalam suatu frame.

Dapat dilihat pada gambar dibawah ini , simulasi yang dibuat :



Question 6

Dengan mengubah derajat dari tingkat kemiringan menjadi nilai negatif.

Berikut kode lengkap dari program :

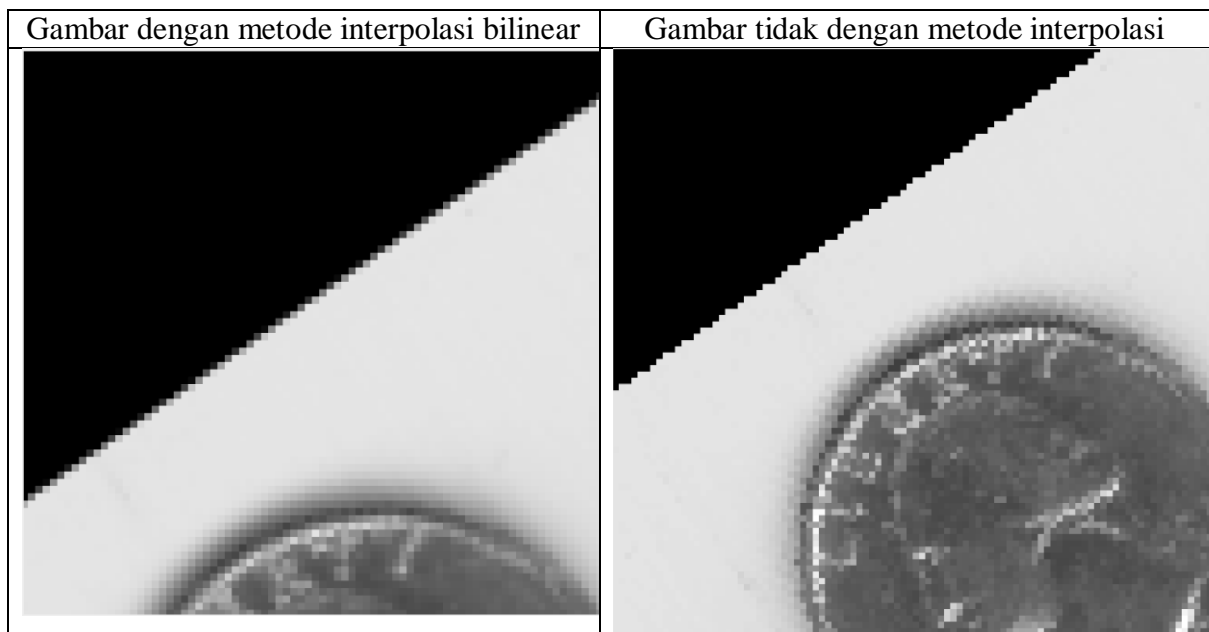
```
I = imread('eight.tif');
I_rot_clockwise = imrotate(I,-35);
imshow(I_rot_clockwise);
```

Berikut hasil yang diperoleh dari program tersebut :

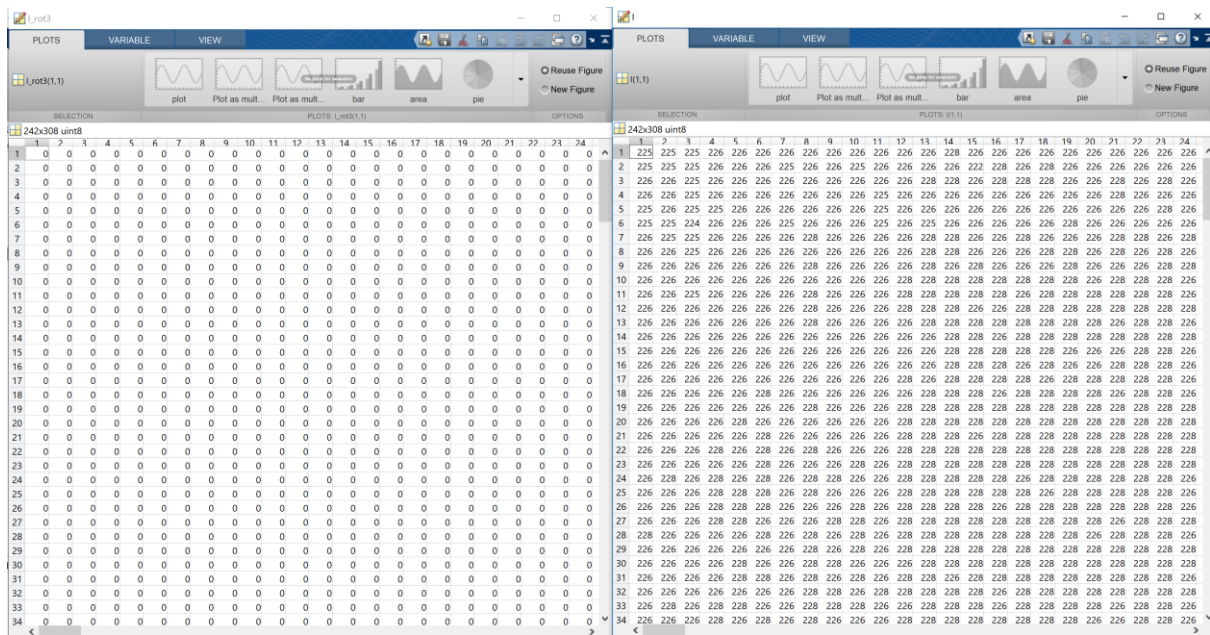


Question 7

Dengan perbandingan dari gambar dibawah ini , dapat dilihat dengan jelas bahwa pada gambar dengan interpolasi bilinear sudut dari gambar yang sudah dirotasi akan ada efek kotak-kotak yang teratur berbeda dengan gambar yang tidak menggunakan metode interpolasi.



Question 8



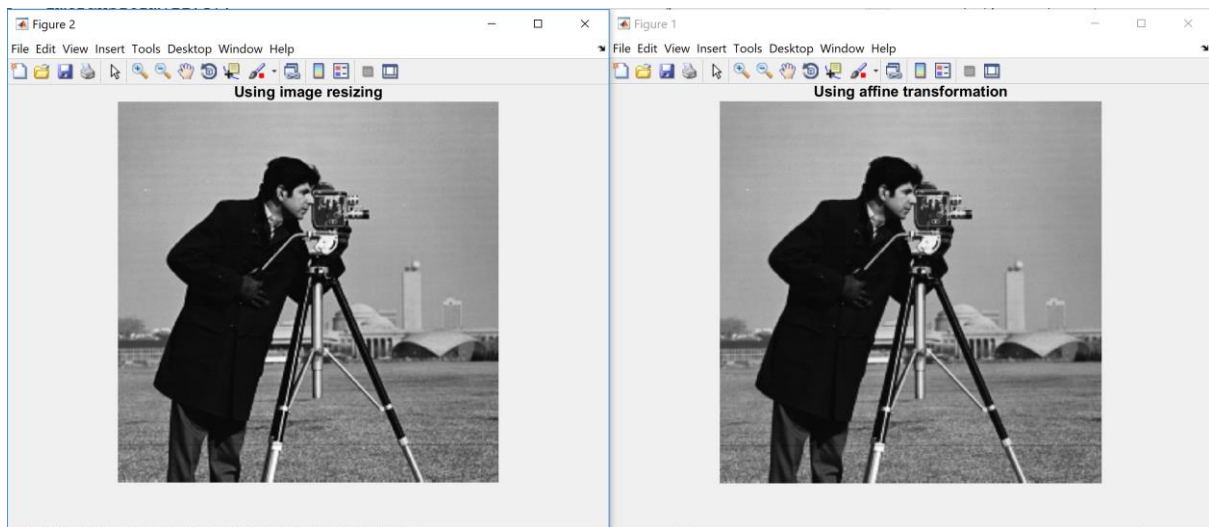
Dari gambar dapat dilihat gambar yang sudah dirotasi memiliki ukuran yang sama dengan gambar aslinya. Hal ini menyebabkan pada gambar yang dirotasi akan mengalami pemotongan frame untuk mendapatkan menyesuaikan ukuran yang sama dengan gambar aslinya. Hal ini diakibatkan karena gambar yang sudah dirotasi memiliki ukuran yang lebih besar dari gambar aslinya.

Hal ini dibuktikan dengan hasil dari program :



TUTORIAL 7.2: SPATIAL TRANSFORMATIONS AND IMAGE REGISTRATION

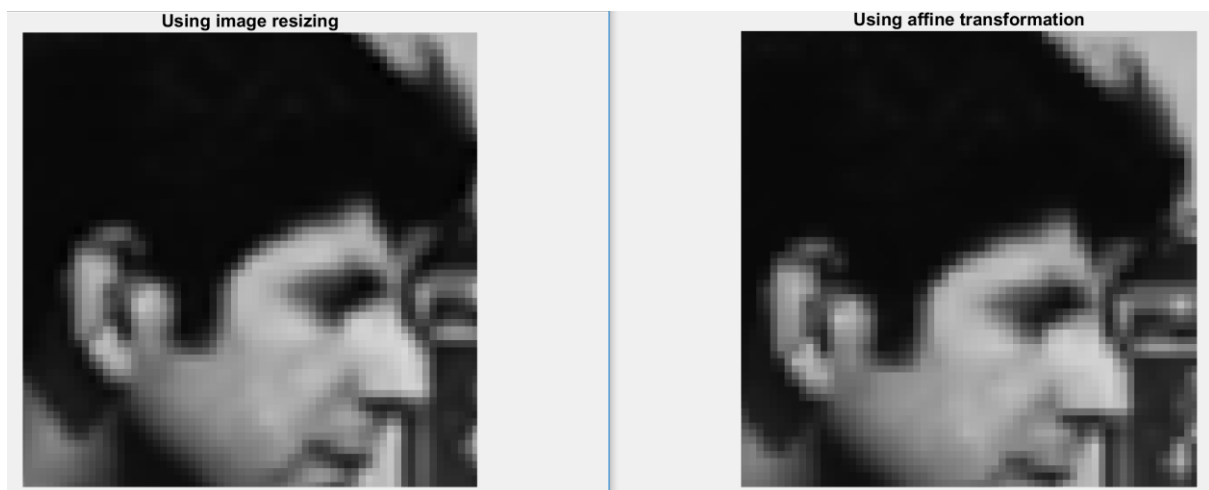
Hasil dari gambar menggunakan teknik affine transformation dan teknik resize :



Question 1

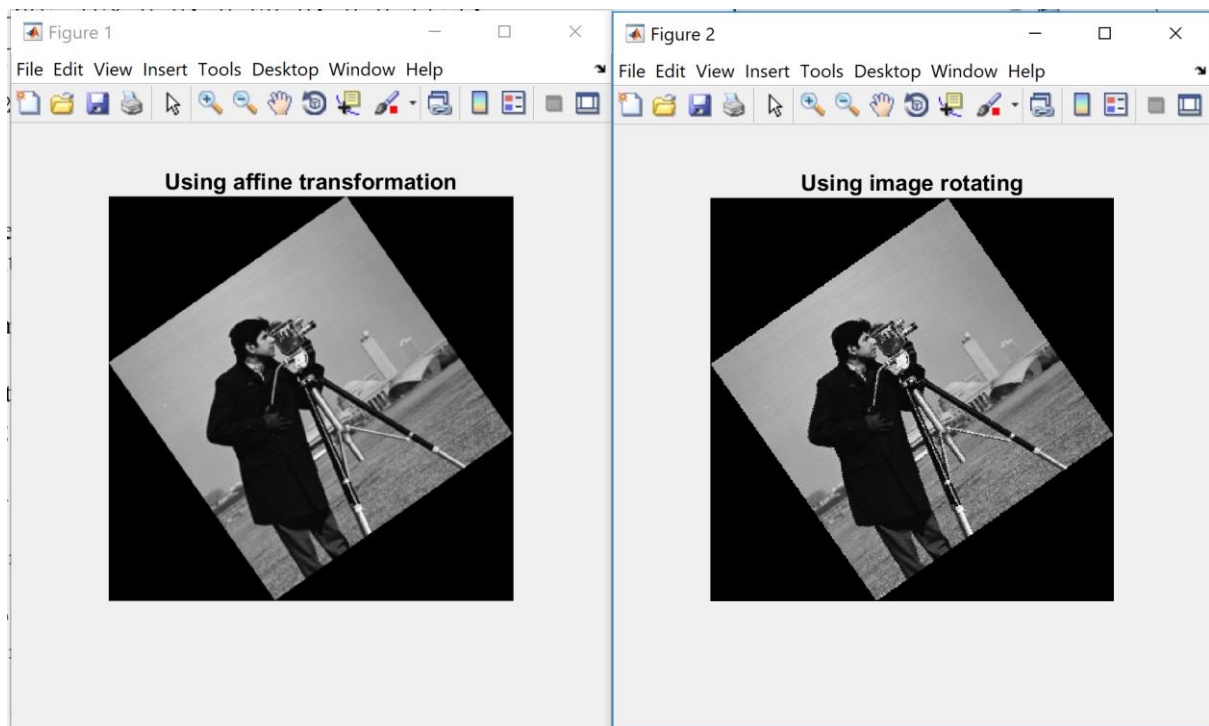
Variabel	Ukuran
I2	511 x 511
I3	512 x 512

Dari tabel dapat dilihat ukuran dari I2 dan I3 hampir sama tetapi I3 lebih besar dari I2. Hal ini terjadi karena teknik akusisi data pada I3 menggandakan ukuran dari gambar original ($256 \times 2 = 512$). Pada I2 menggunakan teknik akusisi data dengan affine transformation.



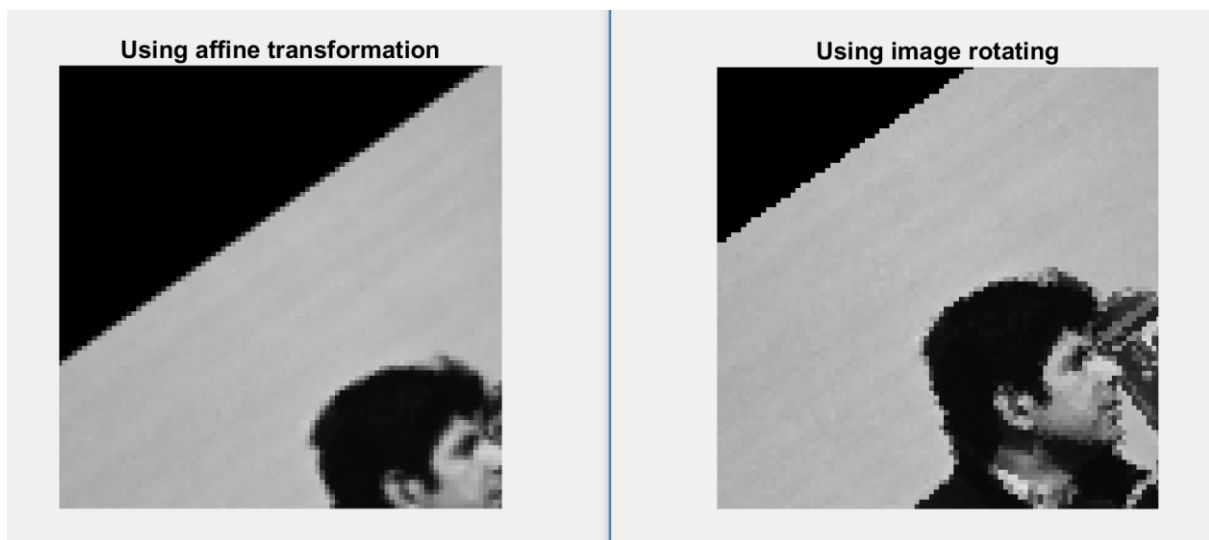
Dengan melihat gambar diatas, dapat dilihat bahwa graylevel range dan kualitas dari gambar hampir sama. Graylevel dari pixel hampir sama setidaknya memiliki perbedaan kurang lebih 2. Hal ini disebabkan karena untuk mengakusisi nilai dari graylevel pada pixel yang ditambahkan didapat dengan mengambil nilai tengah (dibulatkan apabila bilangan koma) antara 2 pixel.

Question 2



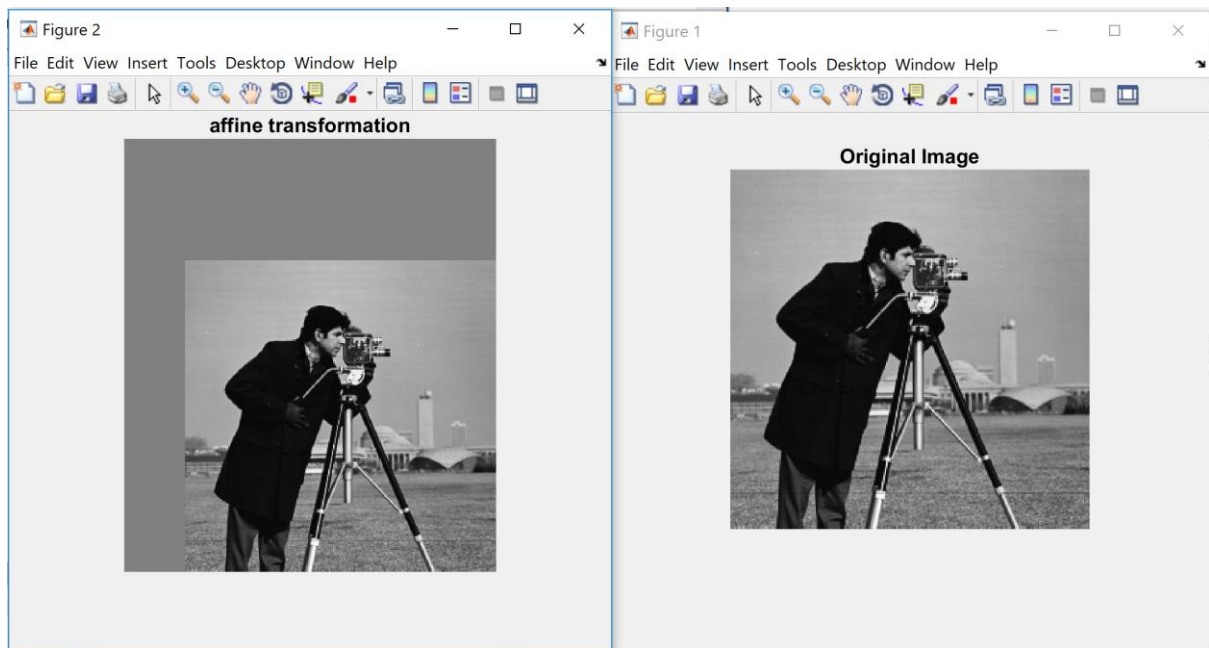
Variabel	Ukuran
I4	357 x 357
I5	357 x 357

Dari tabel dapat dilihat ukuran dari I5 dan I4 sama tetapi lebih besar dari I (gambar original). Hal ini terjadi karena dibutuhkan ruang frame lebih untuk menampilkan gambar yang sudah dirotasi.



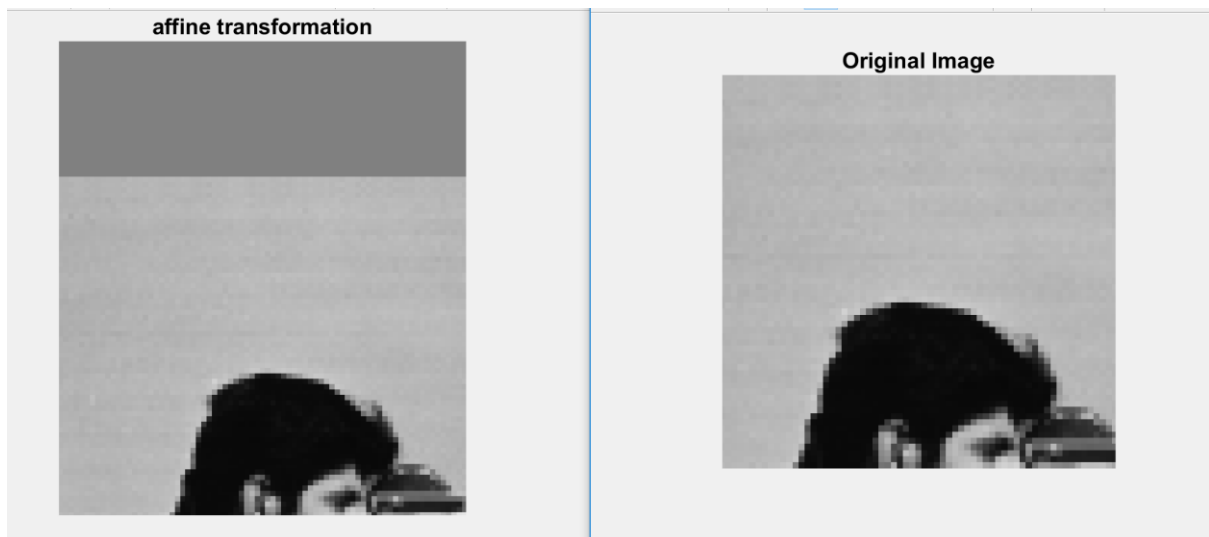
Dengan melihat gambar diatas, dapat dilihat bahwa graylevel dari pixel I4 lebih besar dari I5. Untuk kualitas gambar I4 lebih baik daripada I5 karena pada gambar I5, gambar lebih blur dan memiliki efek kotak-kotak.

Question 3



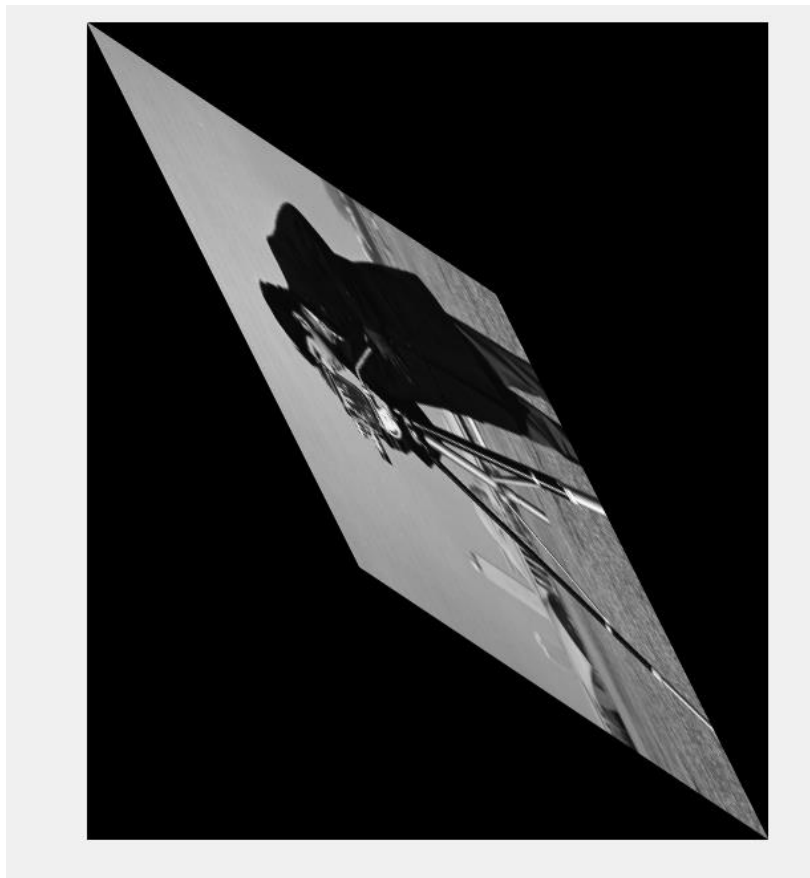
Variabel	Ukuran
I1	256 x 256
I6	356 x 306

Dari tabel dapat dilihat ukuran gambar I6 lebih besar dari I1 karena menggunakan affine transformation, skala dari gambar I1 akan dikecilkan dan skala dari frame gambar secara keseluruhan akan diperbesar. Affine transformation yang dilakukan bertujuan untuk mentranslasikan posisi dari gambar original ke gambar yang akan dihasilkan.

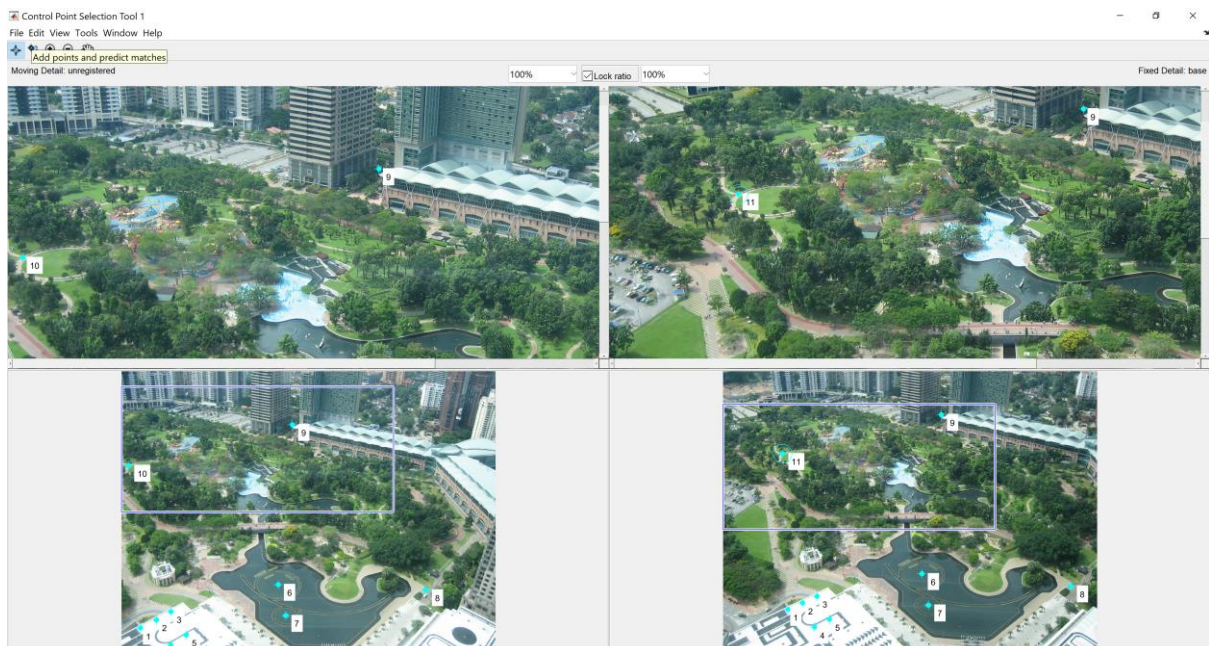


Dengan melihat gambar diatas, dapat dilihat bahwa graylevel dari pixel I1 dan I6 sama karena affine transformation digunakan untuk mentranslasikan posisi dari I1 ke I6 tanpa mengubah kualitas dari gambar. Pada gambar I6, skala juga lebih besar dan ruang dari skala yang diperbesar diberikan warna abu-abu (256).

Membalikkan gambar pada dimensi 3 dengan menggunakan affine transformation



Plot titik pada gambar kemudian simpan kordinatnya di *workspace* :



Inspect kordinat pada variabel base_points dan input_points :

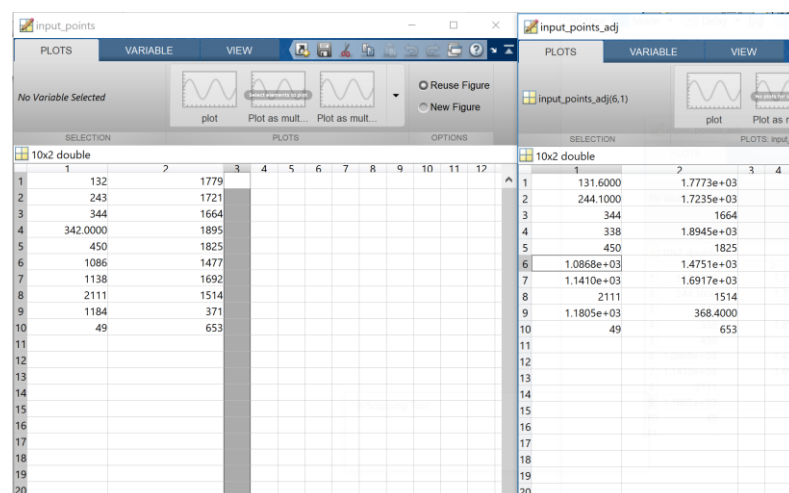
```
base_points =  
1.0e+03 *  
  
0.4490    1.6490  
0.5520    1.6050  
0.6520    1.5580  
0.6350    1.7720  
0.7390    1.7180  
1.3790    1.4030  
1.4240    1.6200  
2.4120    1.4880  
1.5120    0.3010  
0.4130    0.5720
```

```
input_points =  
1.0e+03 *  
  
0.1320    1.7790  
0.2430    1.7210  
0.3440    1.6640  
0.3420    1.8950  
0.4500    1.8250  
1.0860    1.4770  
1.1380    1.6920  
2.1110    1.5140  
1.1840    0.3710  
0.0490    0.6530
```

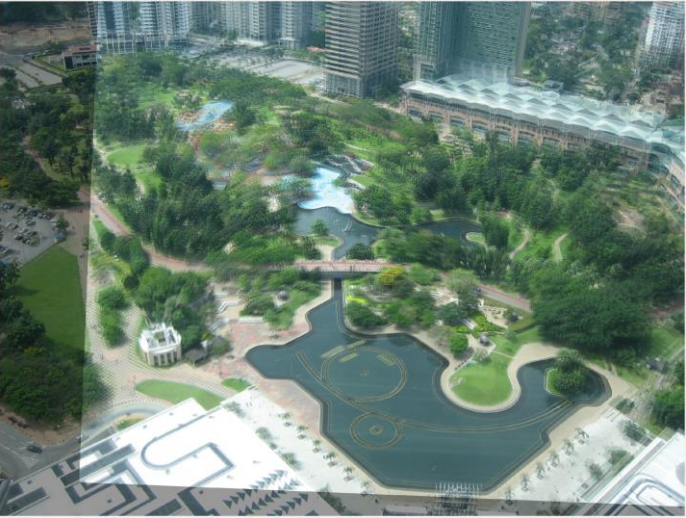
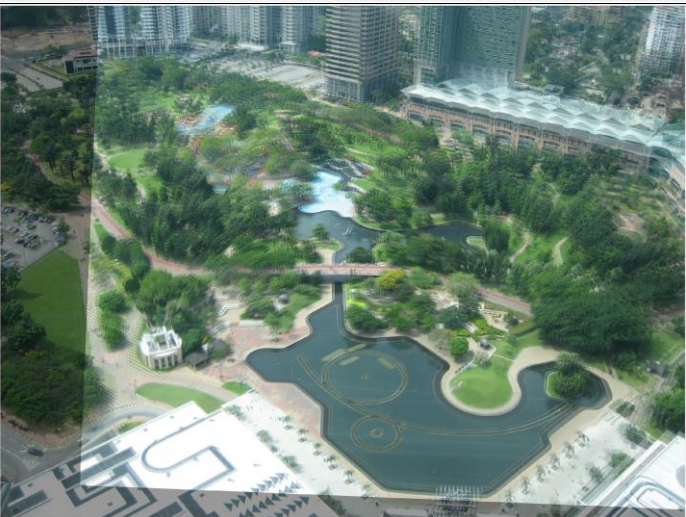
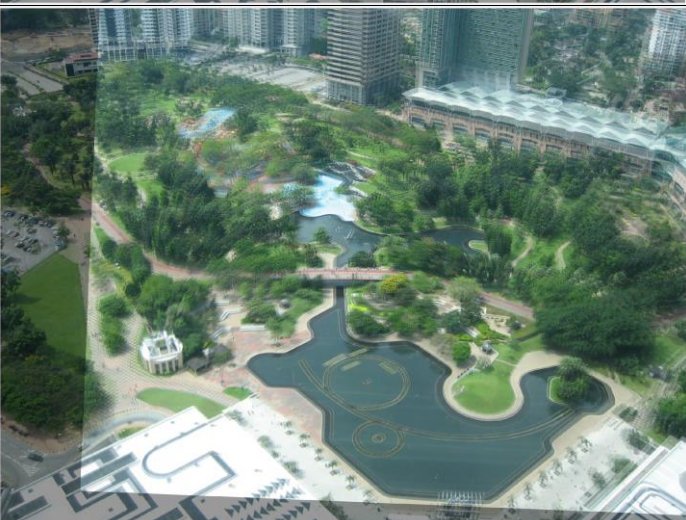
The screenshot shows the MATLAB interface with the 'input_points_adj' variable selected in the 'VARIABLE' tab. The 'PLOTS' tab shows 'No Variable Selected'. The 'SELECTION' tab shows '10x2 double'. A small plot window shows a sine wave.

	1	2	3	4
1	131.6000	1.7773e+03		
2	244.1000	1.7235e+03		
3	344	1664		
4	338	1.8945e+03		
5	450	1825		
6	1.0868e+03	1.4751e+03		
7	1.1410e+03	1.6917e+03		
8	2111	1514		
9	1.1805e+03	368.4000		
10	49	653		
11				

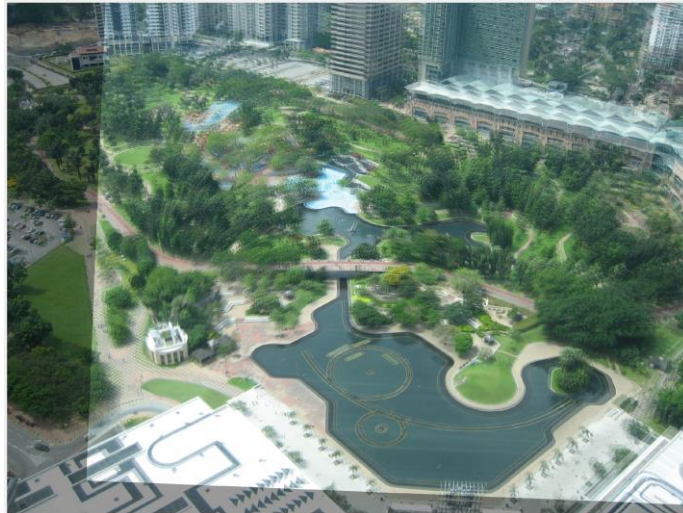
Pada gambar dapat dilihat bahwa nilai variabel pada input_points dan input_points_adj hampir sama karena pada penentuan posisi dari kordinat pada control point selection window diusahakan sama karena penentuan tersebut dilakukan manual. Hal ini juga yang menyebabkan nilai pada kedua variabel tersebut tidak sama persis.



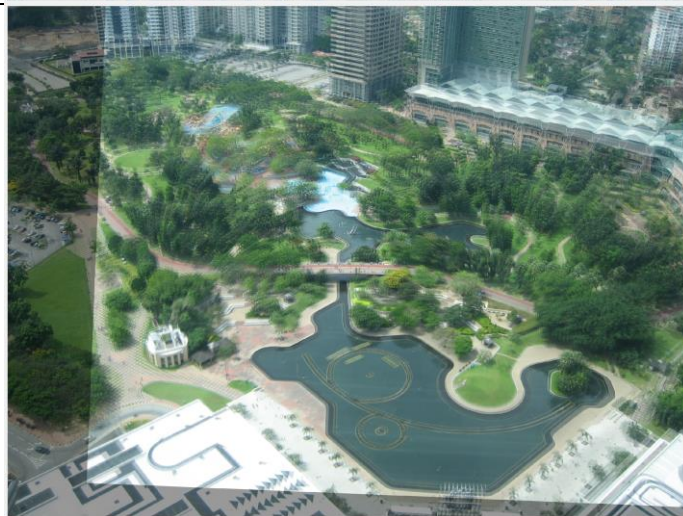
Question 5

Percobaan Ke-	Hasil dari gambar
1	 An aerial photograph of a park area. A dark, winding river or canal flows through the center, crossed by a small bridge. The surrounding area is lush with green trees and grass. In the background, there are several tall buildings and a parking lot. A small white structure is visible near the riverbank.
2	 An aerial photograph of a park area. A dark, winding river or canal flows through the center, crossed by a small bridge. The surrounding area is lush with green trees and grass. In the background, there are several tall buildings and a parking lot. A small white structure is visible near the riverbank.
3	 An aerial photograph of a park area. A dark, winding river or canal flows through the center, crossed by a small bridge. The surrounding area is lush with green trees and grass. In the background, there are several tall buildings and a parking lot. A small white structure is visible near the riverbank.

4



5

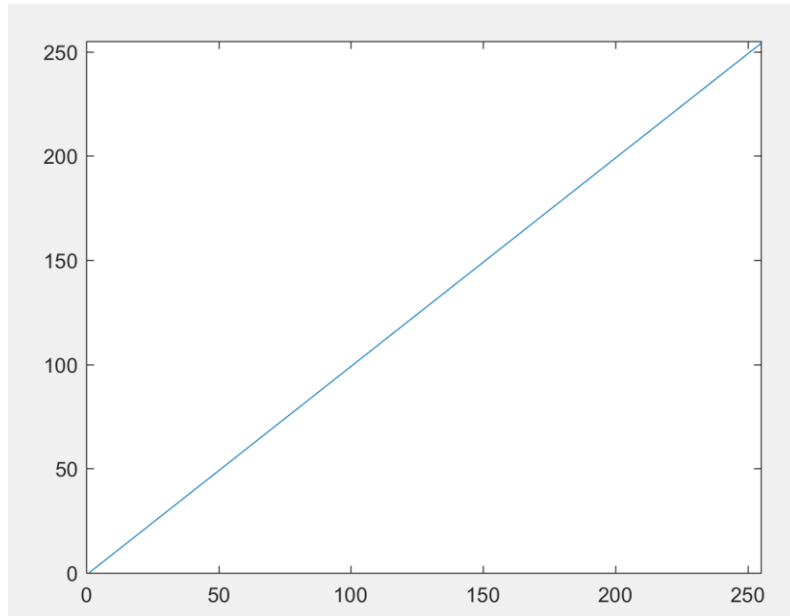


Pada 5 kali percobaan seperti yang terlihat pada gambar diatas, gambar secara keseluruhan terlihat sama.

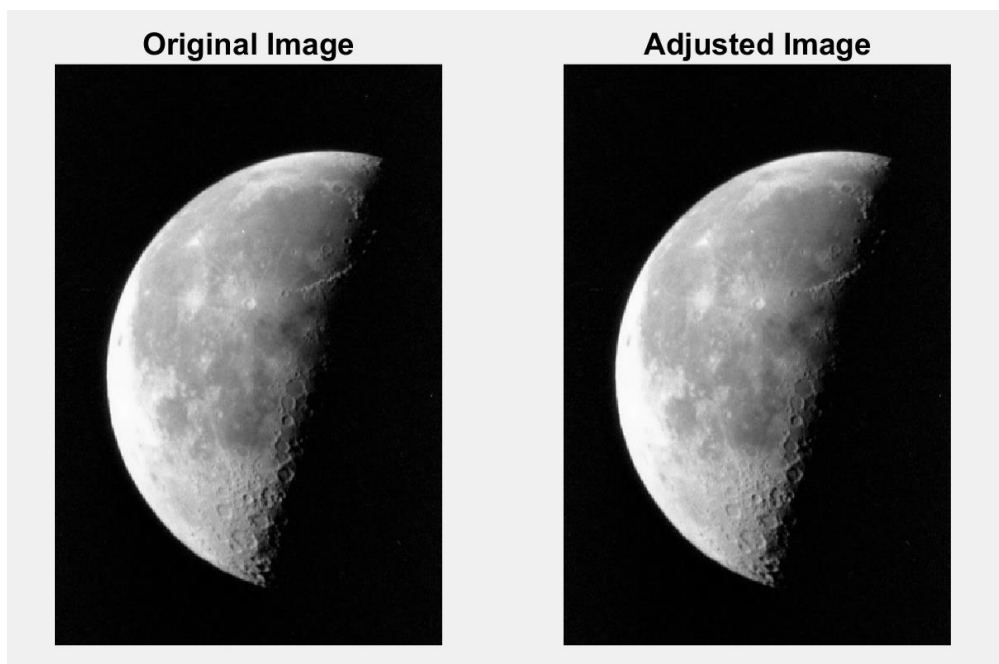
NB : Gambar klcc_a dan klcc_b tidak dilampirkan karena file terlalu besar yang mengakibatkan melebihi batas upload file ke ecourse

TUTORIAL 8.1: GRAY-LEVEL TRANSFORMATIONS

Membuat fungsi identitas transformasi pada matlab



Hasil dari gambar dengan menambahkan fungsi identitas pada gambar original :



Question 1

Karena pada matriks identitas pada variabel x terdapat nilai 0, karena itu apabila matriks ini digunakan nilai tersebut tidak akan berubah yang menyebabkan pada pixel tertentu akan hitam. Untuk itulah diperlukan “+1” .

Question 2

Dengan kode berikut :

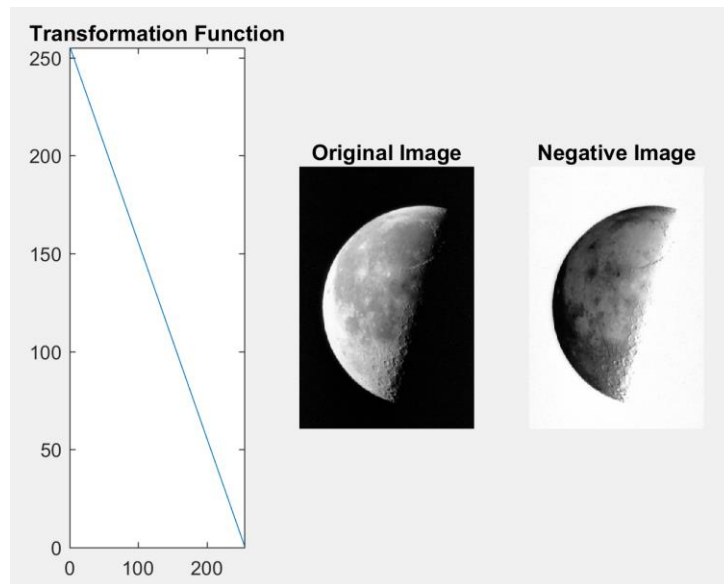
```
diffim = imsubtract(I,I_adj);  
figure  
imshow(diffim);  
max(diffim(:))
```

Pada kode tersebut kedua gambar akan dibagikan setiap sel , apabila gambar yang dihasilkan gelap maka kedua gambar ekuivalen/sama. Teknik ini digunakan pada tutorial 6.2 untuk mengetahui kemiripan dari gambar atau mengecek gambar tersebut sama/tidak.



Gambar diatas yang dihasilkan pada kode program yang dijelaskan.

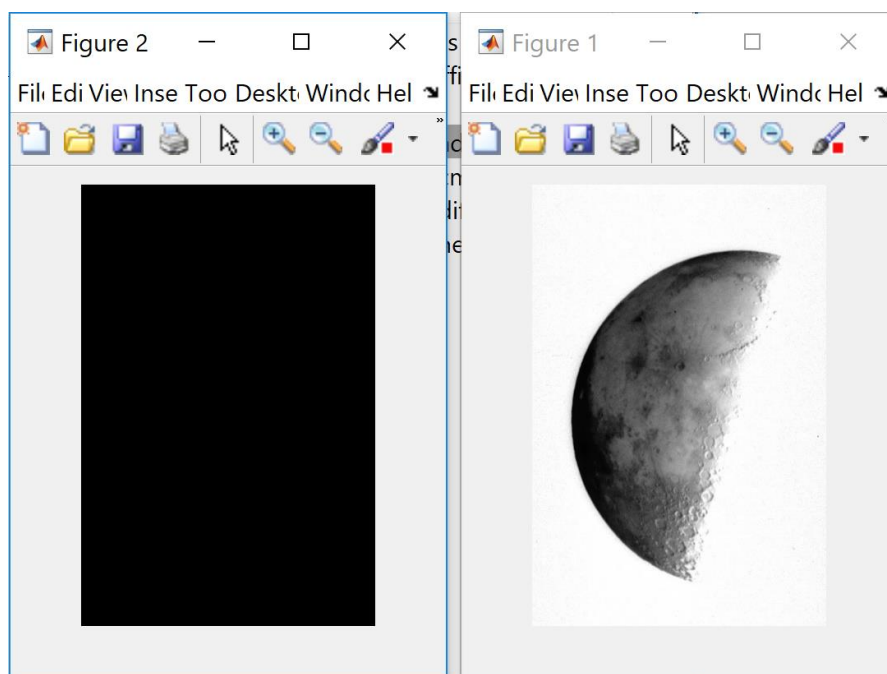
Pada gambar negative dibawah dihasilkan dengan mengubah matriks identitas dimulai dari terbesar ke terkecil.



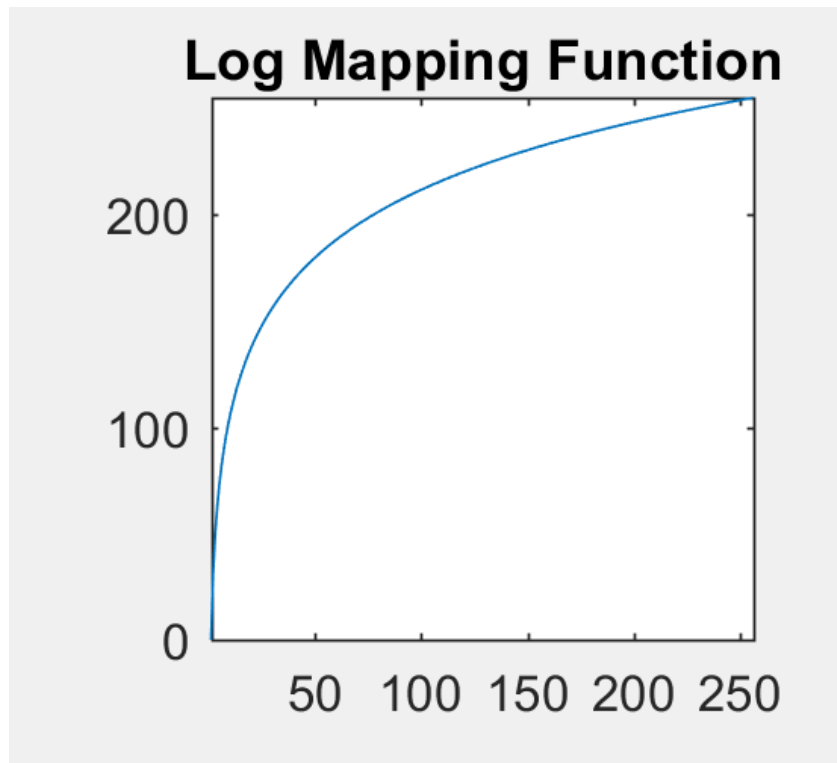
Question 3

Dengan mengubah nilai matriks identitas menjadi dari terbesar ke terkecil, kebalikan dari kode program baris_1.

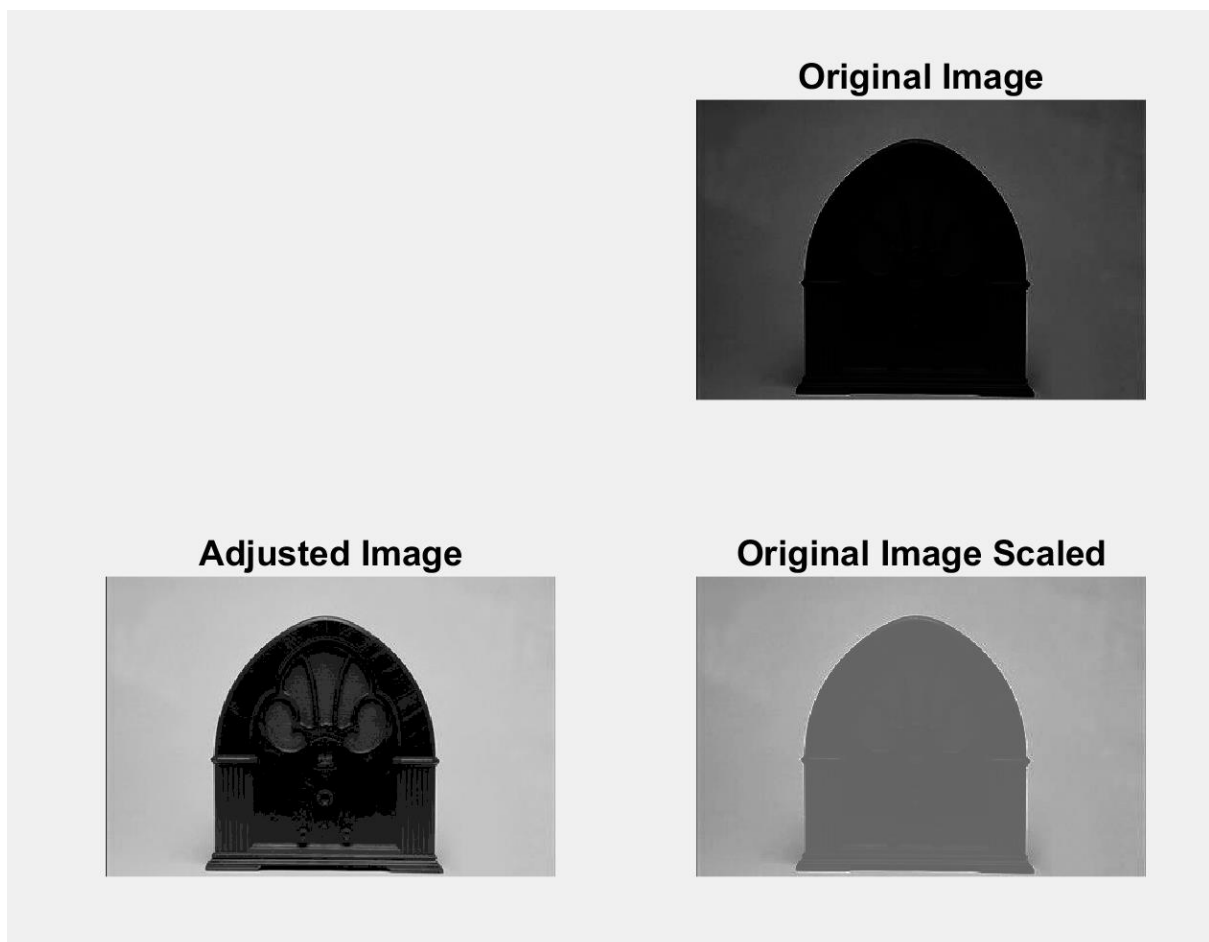
Dengan menggunakan teknik complement, juga dapat digunakan untuk memperoleh gambar negative. Gambar negative yang digunakan dengan teknik komplement sama dengan menggunakan teknik matriks identitas. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan kedua gambar, yang didapat gambar hitam yang membuktikan bahwa kedua gambar sama/ekuvalen.



Membuat matriks identitas logaritmik :

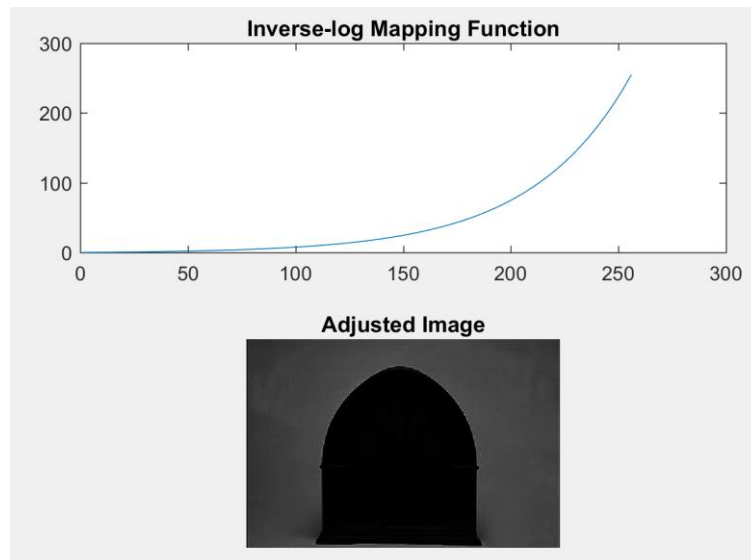


Question 4

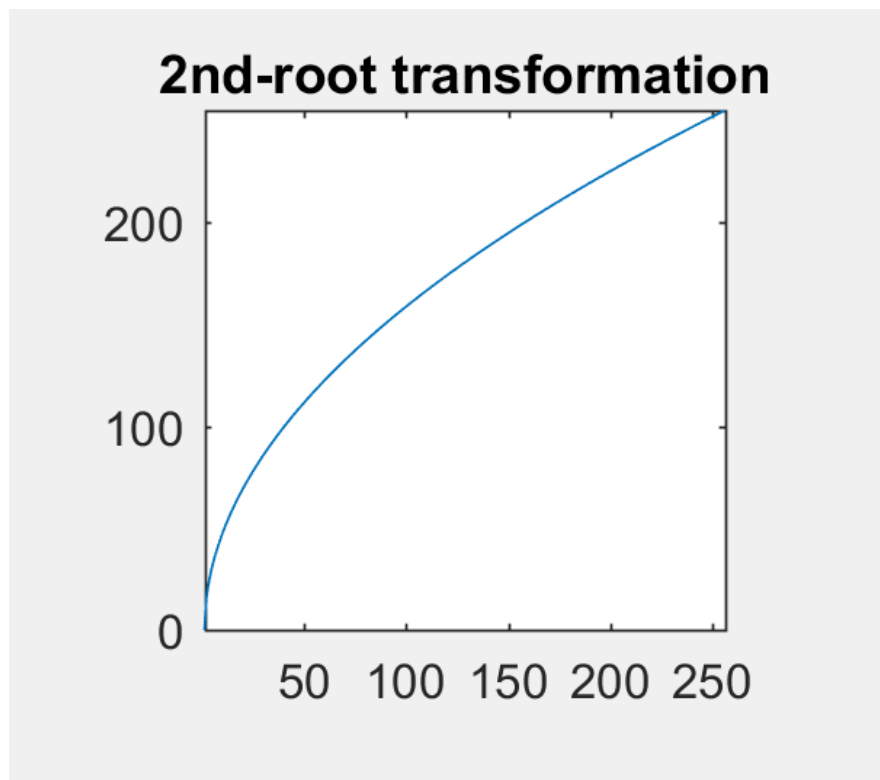


Karena dengan menggunakan matrik fungsi logaritmik pada gambar original, maka gambar yang gelap akan diterangkan secara eksponensial. Pada original image scaled , gambar tidak tampak detailnya karena setiap pixel ditambahkan tingkat kecerahannya (setiap pixel ditambahkan 100) .

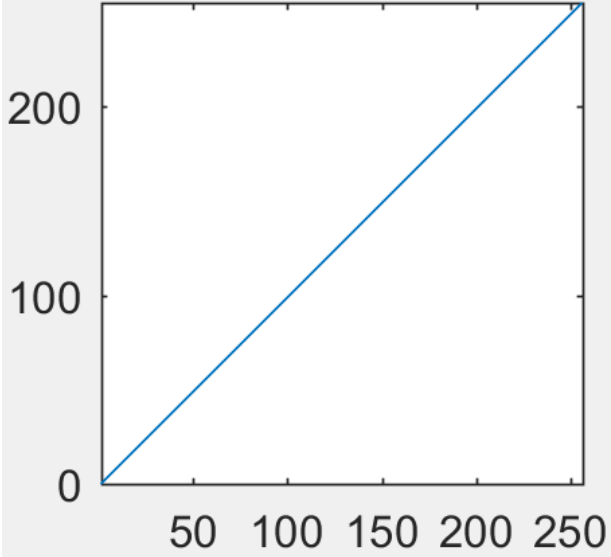
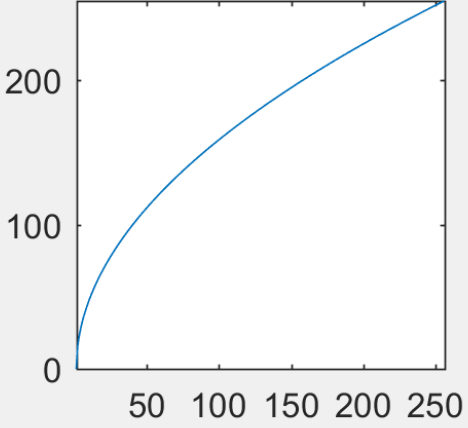
Dengan menggunakan teknik inverse log transformation , gambar yang dihasilkan :

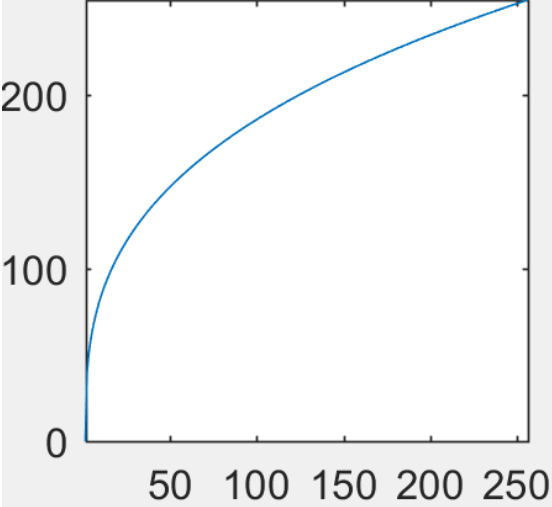
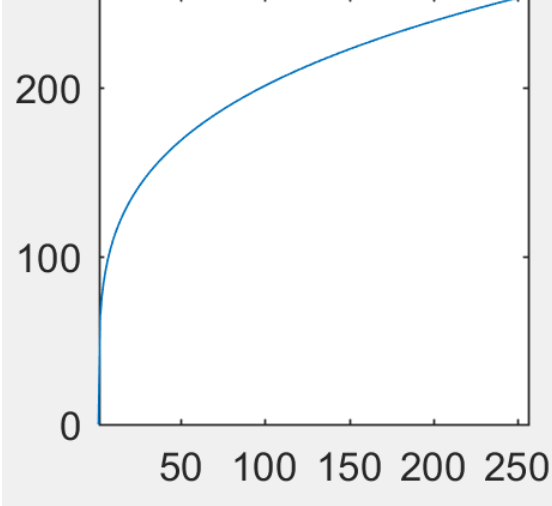
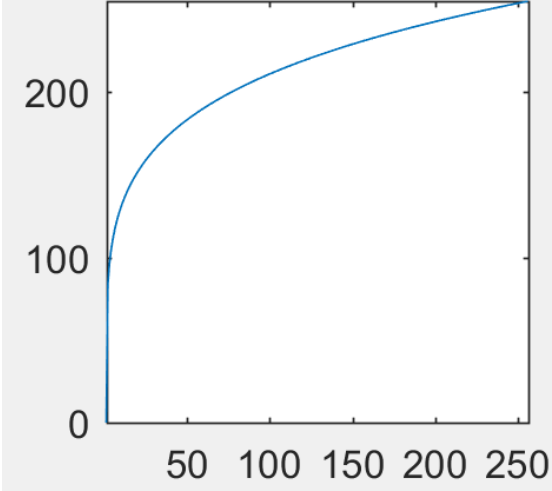


Dengan menggunakan matriks identitas n-root pangkat 2 :



Pada gambar dapat dilihat jika mengganti nilai dari N, maka nilai awal dari grafik yang berubah.

Jumlah N	Gambar kurva
1	<p>1nd-root transformation</p> 
2	<p>2nd-root transformation</p> 

3	<p>3nd-root transformation</p> 
4	<p>4th-root transformation</p> 
5	<p>5th-root transformation</p> 

Dengan menggunakan teknik 2nd root function , gambar yang dihasilkan akan lebih jelas .

Original Image

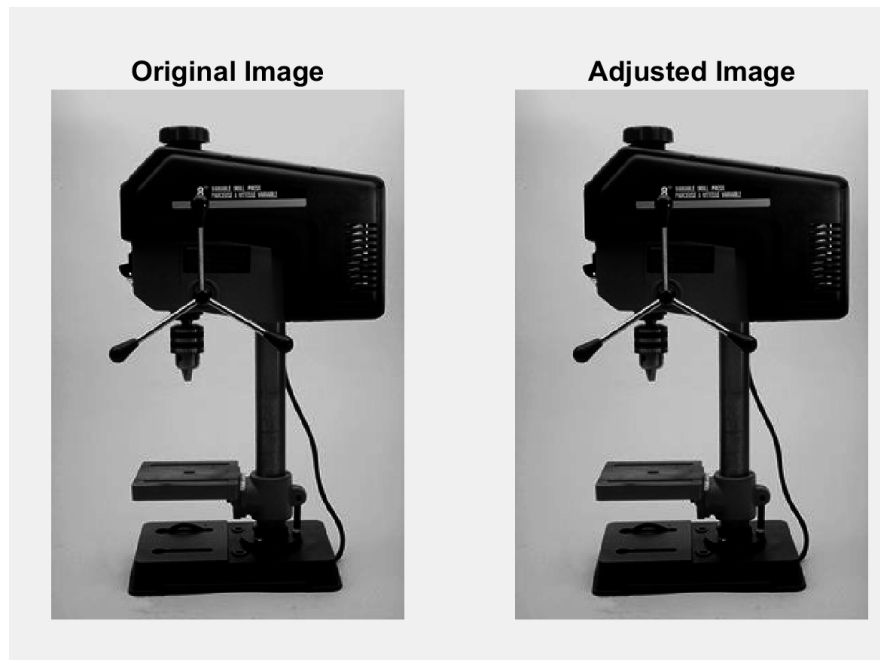


Nth Root Image

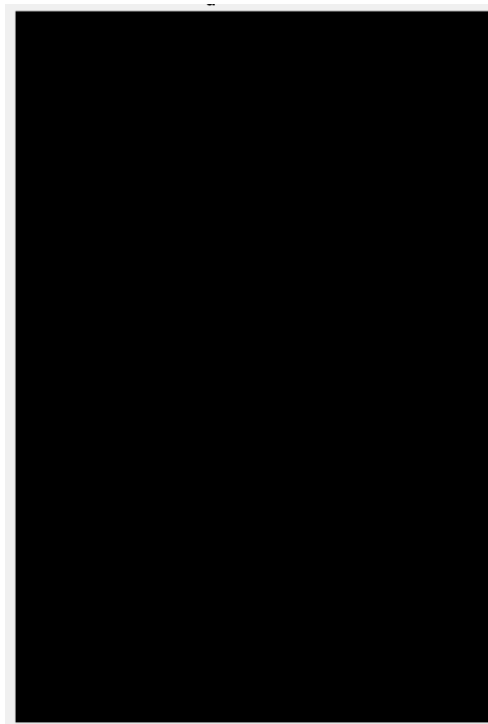


Question 6

Berikut hasil gambar dari gambar original dan gambar yang menggunakan 2nd transformation :



Dengan menggunakan perintah `imabsdiff`, kedua gambar diatas dibandingkan untuk mengetahui perbedaan gambar tersebut :



Dari gambar yang didapat, diketahui bahwa kedua gambar kembar identik karena gambar yang dihasilkan hitam.

Question 7

Dari grafik dibawah dapat diketahui bahwa jika greylevel pada gambar original pada rentang 176 – 200 , maka nilai pada gambar yang akan dihasilkan menggunakan transformasi menjadi 255. Selain dari rentang diatas tersebut, perubahan dari graylevel dari gambar original ke gambar yang ditransformasikan sama.

