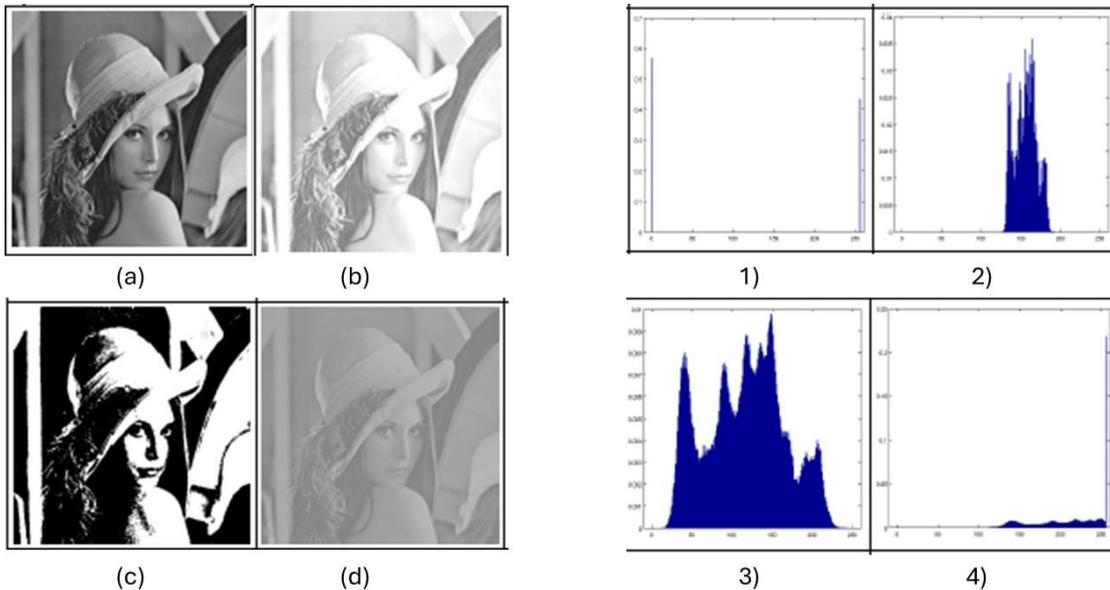


Ujian Tengah Semester IF4073 Pemrosesan Citra Citra
 Semester 1 Tahun Akademik 2024/2025
 Selasa, 29 Oktober 2024
 Waktu: 100 menit

1. Untuk bermacam-macam kondisi citra Lena di bawah ini, pasangkan setiap citra dengan histogram yang bersesuaian: **(Nilai: 10)**



2. Sebuah citra akan dilakukan perbaikan kontras dengan metode *contrast stretching*. Diketahui nilai keabuan terendah pada histogram citra tersebut adalah 50 dan nilai keabuan tertingginya 200. Dua buah pixel pada citra input nilainya berturut-turut 65 dan 180, berapa nilai keabuan yang baru pada citra hasil *contrast stretching*? **(Nilai: 10)**
3. Diberikan citra berukuran 8 x 8 dengan 10 derajat keabuan sebagai berikut:

0	5	7	7	5	8	7	8
7	2	6	2	6	5	6	8
6	9	7	7	0	7	2	7
6	6	1	7	6	7	7	5
9	6	0	7	8	2	6	7
2	8	8	2	7	6	7	8
7	3	2	6	1	7	5	8
9	9	5	6	7	7	7	7

- (a) Gambarkan histogram citra semula
- (b) Lakukan perataan histogram (*histogram equalization*), perlihatkan proses perhitungannya, lalu tampilkan citra hasil perataan histogram
- (c) Gambarkan histogram hasil perataan. (Nilai: 15)

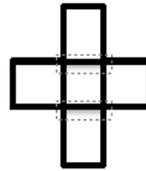
4. Diberikan citra berukuran 4 x 4 sebagai berikut:

12	10	8	6
10	8	6	4
8	6	4	2
6	4	2	0

Tentukan citra hasil konvolusi dengan penapis $W = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$. Pixel-pixel pinggir juga dikonvolusi, lakukan *padding* dengan 0 untuk *pixel-pixel* pinggir. (Nilai: 15)

5. Diberikan citra berukuran 4 x 4 dan sebuah *mask* berbentuk + seperti di bawah ini.

100	110	160	120
80	90	100	100
90	90	50	120
40	100	19	150



Citra tersebut ditapis (*filtering*) dengan *midpoint filter* menggunakan *mask* seperti di atas. *Pixel-pixel* pinggir juga ditapis, lakukan *padding* dengan 0 untuk *pixel-pixel* pinggir. (Nilai: 15)

6. Transformasi Fourier 2-D memiliki persamaan sbb.

$$F_{u,v} = \frac{1}{NM} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{M-1} f_{x,y} e^{-i2\pi(ux/N+vy/M)} \quad , u \text{ dan } v = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

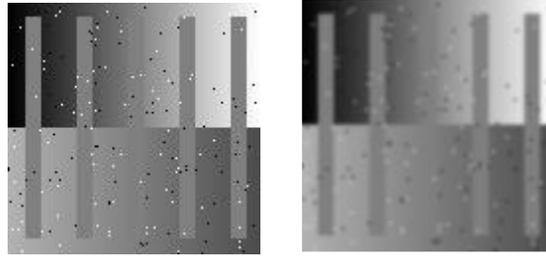
Lakukan transformasi Fourier untuk citra 2 x 2 sebagai berikut:

128 127
132 130

Selanjutkan hitung spektrum Fourier-nya. Sebagai informasi, ingatlah kesamaan Euler:

$$e^{\pm ix} = \cos(x) \pm i \sin(x) \quad \text{(Nilai: 15)}$$

7. Diberikan gambar di bawah ini, sebelum penapisan (kiri) dan sesudah penapisan (kanan):



Jelaskan penapis apa yang digunakan untuk menghasilkan gambar di sebelah kanan?

(Nilai: 10)

8. Pertanyaan tentang restorasi citra:

- Gambarkan dan tuliskan model persamaan yang menggambarkan terbentuknya citra terdegradasi, baik dalam ranah spasial, maupun dalam ranah frekuensi, jelaskan masing-masing symbol di dalam persamaan.
- Tuliskan persamaan *inverse filtering* atau dekonvolusi untuk merekonstruksi citra original dari citra yang mengalami motion blur.
- Tuliskan dan jelaskan dua buah filter/algorithm yang digunakan untuk merekonstruksi citra yang mengalami motion blur

(Nilai: 15)

Total Nilai = 105