



Penjaminan Mutu  
Institut Teknologi Kalimantan

# **PORTOFOLIO PERKULIAHAN**

## **PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

**SEMESTER GASAL 2023/2024**

**Mifta Nur Farid, S.T., M.T.**

**Himawan Wicaksono, S.ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI DAN PROSES  
INSTITUT TEKNOLOGI KALIMANTAN**

## HALAMAN PENGESAHAN

	<b>INSTITUT TEKNOLOGI KALIMANTAN</b> <b>JURUSAN</b> : Teknologi Industri Dan Proses <b>PROGRAM</b> : Teknik Elektro <b>STUDI</b>		
Mata Kuliah:	Kode:	RMK:	Semester:
Otorisasi	Koor. MK Mifta Nur Farid, M.T.	Koor. RMK	Koor. Prodi Kharis Sugiarto, SST.,M.T.
	TTD 	TTD	TTD
	Tanggal: 11 Januari 2024	Tanggal:	Tanggal:

# DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	3
DAFTAR ISI.....	4
DESKRIPSI MATA KULIAH.....	5
HUBUNGAN ANTARA CPMK/SUB CPMK DENGAN CPL.....	5
BAHAN KAJIAN.....	7
METODE PEMBELAJARAN.....	8
PERSENTASE KEHADIRAN DOSEN DAN MAHASISWA.....	9
HUBUNGAN ANTARA METODE PENILAIAN DENGAN CPMK/SUB CPMK.....	9
HASIL BELAJAR MAHASISWA.....	10
KENDALA PEMBELAJARAN.....	11
RENCANA PERBAIKAN.....	11
LAMPIRAN.....	11

## DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah ini mempelajari tentang apa itu citra digital dan bagaimana memanipulasinya untuk memperoleh hasil tertentu yang diinginkan, yang dapat membantu persepsi visual, pengolahan dan pengenalan pola lanjut.

## HUBUNGAN ANTARA CPMK/SUB CPMK DENGAN CPL

### 1. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada Mata Kuliah.

Mata Kuliah Pengolahan Citra Digital mendukung Capaian Pembelajaran Program Studi berikut ini:

#### 1. Sikap

1. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik; (S.8)
2. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S.9)

#### 2. Keterampilan Umum

1. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya; (KU.1)
2. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur; (KU.2)

#### 3. Pengetahuan

1. Menguasai konsep dasar sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer; (P.3)
2. Menguasai dasar teknik komputasi dan teknologi informasi dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi, dan sistem komputer. (P.4)

#### 4. Keterampilan Khusus

1. Kemampuan mendesain sistem untuk memberikan solusi teknik dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer dengan mempertimbangkan standar teknis, kesehatan dan keselamatan kerja, kemudahan penerapan, dan aplikasi keberlanjutan; (KK.2)
2. Kemampuan memanfaatkan perangkat analisis berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk aktivitas teknik pada bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer. (KK.4)

### 2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Mahasiswa dapat menganalisis citra digital.

### 3. Sub-Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (Sub-CPMK)

Untuk dapat mencapai CPMK yang disebutkan di atas, mahasiswa harus mencapai Sub-CPMK berikut ini:

1. Mahasiswa mampu melakukan filterisasi pada citra digital;
2. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra/ *image enhancement*;
3. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik manipulasi geometri citra;
4. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor citra;
5. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam segmentasi citra;
6. Mahasiswa mampu membandingkan penerapan metode-metode machine learning klasik pada pengolahan citra;

### 4. Matriks Hubungan Antara Sub-CPMK dan CPL

Setiap Sub-CPMK mendukung ketercapaian CPL Program Studi yang dibebankan pada mata kuliah dengan bobot persentase yang disesuaikan dengan tingkat rumusan Sub CPMK dari taksonomi bloom dan/atau karakteristik mata kuliah. Hubungan setiap Sub CPMK dan CPL secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks hubungan antara Sub-CPMK dan CPL

Sub-CPMK	CPL							
	S.8	S.9	KU.1	KU.2	P.3	P.4	KK.2	KK.4
1. Mahasiswa mampu melakukan filterisasi pada citra digital	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra/ <i>image enhancement</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik manipulasi geometri citra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor citra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam segmentasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

citra								
6. Mahasiswa mampu membandingkan penerapan metode-metode <i>machine learning</i> klasik pada pengolahan citra	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## BAHAN KAJIAN

Bahan kajian dipelajari mahasiswa selama mengikuti perkuliahan Metode Numerik adalah sebagai berikut:

1. Sampling, 2D-DFT, Convolution
2. Convolution & Frequency Domain Filtering
3. Image Enhancement
4. Morphological Image Processing
5. Extracting Image Features and Descriptors
6. Image Segmentation
7. Classical Machine Learning Methods in Image Processing

## METODE PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran yang digunakan dalam Mata Kuliah Pengolahan Citra Digital terdiri dari 3 jenis antara lain:

1. Ceramah dan Diskusi.

Metode ini dilakukan dari awal perkuliahan minggu 1 sampai minggu ke 16 kecuali saat kuis dan ujian. Dosen pengampu memberikan materi dan mendemonstrasikan bagaimana membuat program berbahasa python sesuai dengan bahan kajian di setiap pertemuannya.

2. Penugasan Terstruktur

Metode ini berbentuk tugas pemrograman python untuk menyelesaikan persoalan pengolahan citra. Penugasan Terstruktur diberikan untuk mengukur ketercapaian setiap Sub-CPMK. Jawaban dari penugasan ini diunggah ke LMS (<https://kuliah.itk.ac.id>) paling lambat 1 hari sebelum perkuliahan di pertemuan berikutnya. Hal ini dilakukan agar soal dari penugasan ini dapat dibahas dipertemuan berikutnya tersebut.

3. Ujian

Metode ini berbentuk Kuis, Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS). Ujian bersifat *take home* dan diunggah ke LMS. Tingkat kesulitan soal ujian

lebih tinggi dibandingkan dengan soal penugasan terstruktur.

## PERSENTASE KEHADIRAN DOSEN DAN MAHASISWA

Rata – rata kehadiran mahasiswa dan dosen untuk 16 pertemuan termasuk ujian adalah sebagai berikut:

Persentase Kehadiran (%)	
Mahasiswa	Dosen
97	100

## HUBUNGAN ANTARA METODE PENILAIAN DENGAN CPMK/SUB CPMK

Penilaian mata kuliah Pengolahan Citra Digital dilakukan secara individu, dengan rincian sebagai berikut:

1. Tugas.

Tugas mandiri diberikan sebanyak 4 kali sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

2. Kuis

Kuis dilakukan dua kali yaitu Kuis 1 di minggu ke-4 dan Kuis 2 di minggu ke-12 sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

3. Ujian Tengah Semester (UTS) dilaksanakan di minggu ke-8 sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

4. Ujian Akhir Semester (UAS) dilaksanakan di minggu ke-16 sebagaimana yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Matriks hubungan antara komponen penilaian, bobot persentase penilaian dan Sub-CPMK

Komponen Penilaian	Persentase (%)	Sub-CPMK (%)					
		1	2	3	4	5	6
Tugas 1	5	5					
Kuis 1	10	10					
Tugas 2	5		5				
UTS	25		10	15			
Tugas 3	8				8		
Kuis 2	10				10		



Tugas 4	6					6	
Tugas 5	6						6
UAS	25					12	13
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>19</b>

## HASIL BELAJAR MAHASISWA

Hasil belajar mahasiswa pada setiap sub-CPMK ditunjukkan oleh Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Nilai rata - rata dan kategori capaian setiap Sub-CPMK

	Sub-CPMK 1	Sub-CPMK 2	Sub-CPMK 3	Sub-CPMK 4	Sub-CPMK 5	Sub-CPMK 6
Nilai rata-rata capaian	67.5	60	60	69.17	69.17	73.33
Kategori capaian	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik
Persentase mahasiswa dengan nilai capaian $76 \leq \text{Nilai} \leq 100$	66.67	0	0	83.33	83.33	83.33
Persentase mahasiswa dengan nilai capaian $66 \leq \text{Nilai} < 76$	0	0	0	0	0	0
Persentase mahasiswa dengan nilai capaian $51 \leq \text{Nilai} < 66$	16.67	100	100	0	0	0
Persentase mahasiswa dengan nilai capaian $0 \leq \text{Nilai} < 51$	16.67	0	0	16.67	16.67	16.67

Catatan tambahan:

Kategori capaian ditetapkan berdasarkan kriteria berikut:

$76 \leq \text{Nilai} = 100$  (sangat baik)

$66 \leq \text{Nilai} < 76$  (baik)

$51 \leq \text{Nilai} < 65$  (cukup)

$0 \leq \text{Nilai} < 51$  (kurang)

## KENDALA PEMBELAJARAN

Kendala dalam pelaksanaan proses pembelajaran mata kuliah Pengolahan Citra Digital adalah mahasiswa memiliki kemampuan pemrograman python yang kurang sehingga mereka mengalami kesulitan dalam melakukan analisis citra digital.

## RENCANA PERBAIKAN

Memberikan lebih banyak contoh soal dan pemrogramannya.

## LAMPIRAN

**Lampiran-01 : RPS dan Bukti SC aktivitas pembelajaran di LMS**

**Lampiran-02 : Contoh Tugas**

**Lampiran-03 : Contoh Soal Kuis dan Ujian**

**Lampiran-04 : Contoh Lembar kerja mahasiswa disertai feedback**

**Lampiran-05 : Hasil Belajar Mahasiswa Pada [gerbang.itk.ac.id](http://gerbang.itk.ac.id) dan hasil pengukuran ketercapaian setiap CPMK/Sub-CPMK untuk setiap mahasiswa**




**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 18/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 1/15

**IDENTITAS MATA KULIAH**

MATA KULIAH	KODE	DOSEN PENGAMPU	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Pengolahan Citra Digital	TE201450	Himawan Wicaksono, S.ST., M.T. Mifta Nur Farid, M.T.	3	Pilihan	14 Juli 2023

**OTORISASI**

KOORDINATOR MATA KULIAH		PENYUSUN RPS		KOORDINATOR PROGRAM STUDI	
NAMA	TANDA TANGAN	NAMA	TANDA TANGAN	NAMA	TANDA TANGAN
Himawan Wicaksono, S.ST., M.T.		Mifta Nur Farid, S.T., M.T.		Kharis Sugiarto, SST.,M.T.	

**CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)**

**CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) YANG DITITIPKAN PADA MATA KULIAH**

1. Sikap
  - a. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik; (S.8)
  - b. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S.9)
2. Keterampilan Umum
  - a. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya; (KU.1)
  - b. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur; (KU.2)
3. Pengetahuan
  - a. Menguasai konsep dasar sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer; (P.3)
  - b. Menguasai dasar teknik komputasi dan teknologi informasi dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi, dan sistem komputer. (P.4)
4. Keterampilan Khusus
  - a. Kemampuan mendesain sistem untuk memberikan solusi teknik dalam bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer dengan mempertimbangkan standar teknis, kesehatan dan keselamatan kerja, kemudahan penerapan, dan aplikasi keberlanjutan; (KK.2)

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 18/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 2/15

- b. Kemampuan memanfaatkan perangkat analisis berbasis teknologi informasi dan komputasi yang sesuai untuk aktivitas teknik pada bidang sistem tenaga, sistem pengaturan, elektronika, telekomunikasi dan sistem komputer. (KK.4)

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)**

Mahasiswa dapat menganalisis citra digital. (C4, A3, P3)

**SUB-CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (Sub-CPMK)**

1. Mahasiswa mampu melakukan filterisasi pada citra digital (C3, A2, P2)
2. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra/ image enhancement. (C4, A3, P3)
3. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik manipulasi geometri citra. (C4, A3, P3)
4. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor citra. (C4, A3, P3)
5. Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam segmentasi citra. (C4, A3, P3)
6. Mahasiswa mampu membandingkan penerapan metode-metode machine learning klasik pada pengolahan citra. (C4, A3, P3)

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok. : 01  
Tgl. Terbit : 18/07/2023  
No. Revisi : 01  
Hal : 3/15

**METODE PENILAIAN dan KAITAN dengan CPL**

Sub-CPMK	CPL							
	Sikap		Keterampilan Umum		Pengetahuan		Keterampilan Khusus	
	S.8	S.9	KU.1	KU.2	P.3	P.4	KK.2	KK.4
Sub-CPMK 1	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 2	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 4	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 5	×	×	×	×	×	×	×	×
Sub-CPMK 6	×	×	×	×	×	×	×	×

Komponen Penilaian	Presentase	Sub-CPMK					
		1	2	3	4	5	6
Tugas 1	5.00%	5.00%					
Kuis 1	10.00%	10.00%					
Tugas 2	5.00%		5.00%				
Ujian Tengah Semester (UTS)	25.00%		10.00%	15.00%			
Tugas 3	8.00%				8.00%		
Kuis 2	10.00%				10.00%		
Tugas 4	6.00%					6.00%	
Tugas 5	6.00%						6.00%
Ujian Akhir Semester (UAS)	25.00%					12.00%	13.00%
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>15.00%</b>	<b>15.00%</b>	<b>15.00%</b>	<b>18.00%</b>	<b>18.00%</b>	<b>19.00%</b>

**DESKRIPSI SINGKAT MK**

Mata Kuliah ini mempelajari tentang apa itu citra digital dan bagaimana memanipulasinya untuk memperoleh hasil tertentu yang diinginkan, yang dapat membantu persepsi visual, pengolahan dan pengenalan pola lanjut.

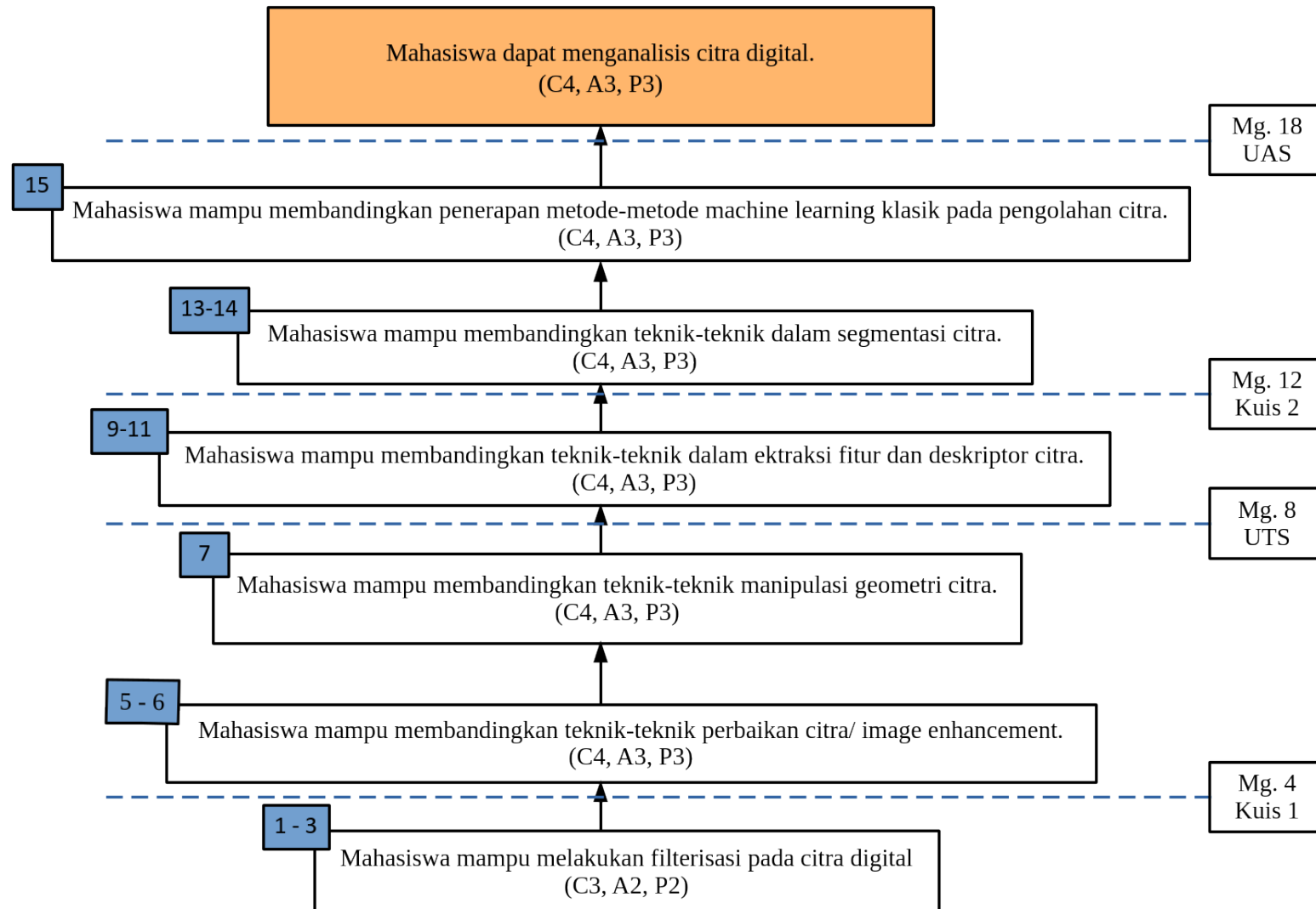


**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

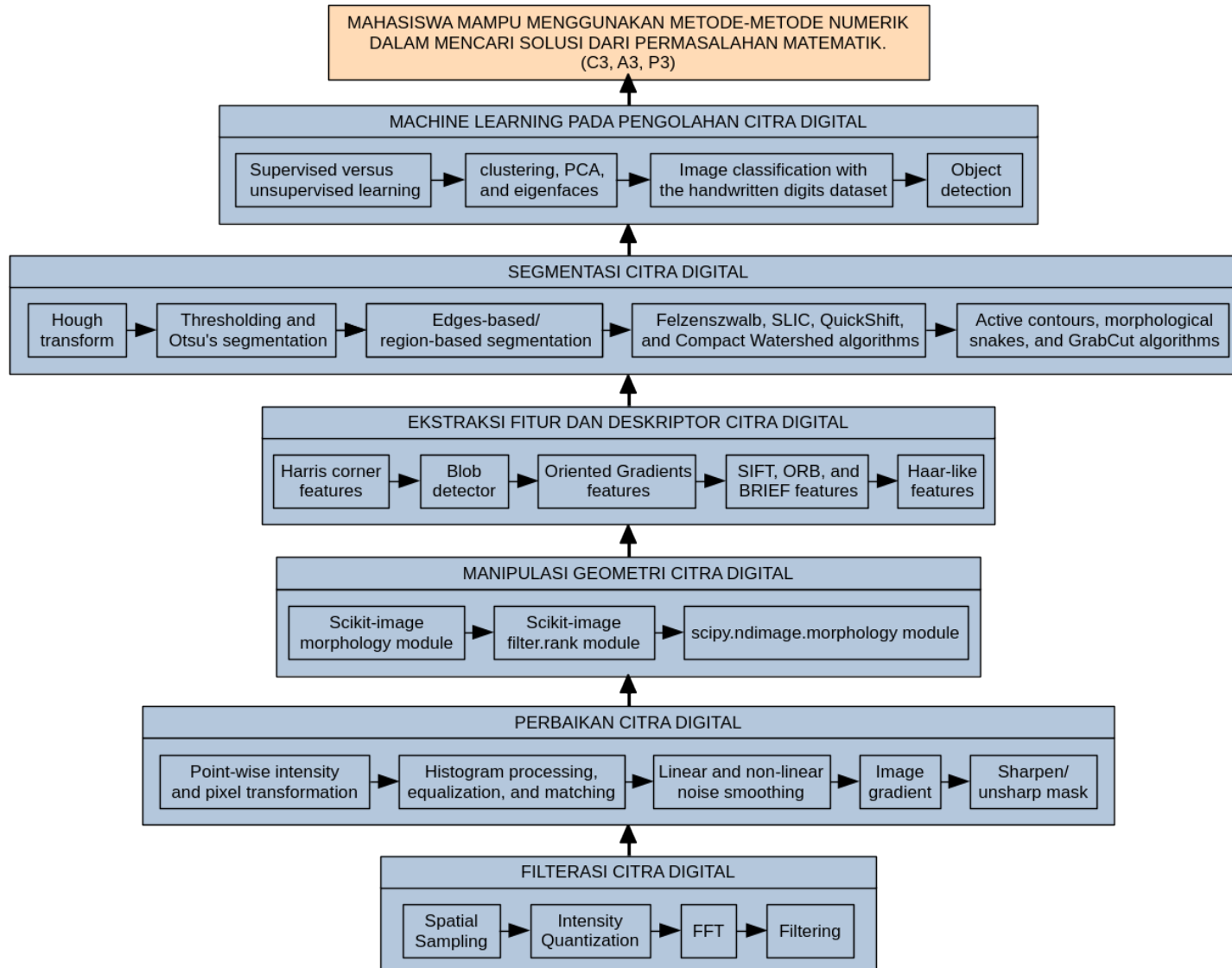
No. Dok.	:	01
Tgl. Terbit	:	18/07/2023
No. Revisi	:	01
Hal	:	4/15

<b>BAHAN KAJIAN</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sampling, 2D-DFT, Convolution</li><li>2. Convolution &amp; Frequency Domain Filtering</li><li>3. Image Enhancement</li><li>4. Morphological Image Processing</li><li>5. Extracting Image Features and Descriptors</li><li>6. Image Segmentation</li><li>7. Classical Machine Learning Methods in Image Processing</li></ol>
<b>PUSTAKA</b>	<div><b>UTAMA</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Sandipan Dey. (2018). Hands-On Image Processing with Python. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd</li><li>2. Ravishankar Chityala &amp; Sridevi Pudipeddi. (2021). Image Processing and Acquisition using Python, Second Edition. New York, USA: CRC Press.</li></ol></div> <div><b>PENDUKUNG</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Sandipan Dey. (2020). Python Image Processing Cookbook. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd</li></ol></div>
<b>MEDIA PEMBELAJARAN</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bahan Tayang</li><li>2. PC/Laptop</li><li>3. Python IDE/ Google Colab</li><li>4. Google Meet/ Zoom</li><li>5. LMS (<a href="https://kuliah.itk.ac.id">https://kuliah.itk.ac.id</a>)</li></ol>
<b>MATA KULIAH PRASYARAT</b>	KU201218 - Algoritme Pemrograman

**PETA KOMPETENSI**



## PETA KONSEP





**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok. : 01  
 Tgl. Terbit : 18/07/2023  
 No. Revisi : 01  
 Hal : 7/15

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

Minggu ke-	Sub-CPMK (Tahapan kemampuan yg direncanakan)	Bahan Kajian	Bentuk/ Metode Pembelajaran	Aktivitas Belajar/Deskripsi Penilaian		Penilaian			Durasi (menit)
				Daring (Online)	Luring (Offline)	Kriteria	Indikator	Bobot	
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(12)
1	Mahasiswa mampu melakukan filterisasi pada citra digital (C3, A2, P2)	1. Kontrak perkuliahan; 2. Definisi pengolahan citra digital-filter; 3. Contoh-contoh aplikasi dari pengolahan citra digital; 4. The image processing pipeline; 5. Setting-up prerequisites library; 6. Image I/O & display using Python; 7. Image format & structure; 8. Basic image manipulating using numpy, PIL, scikit-image, and matplotlib.	Discovery learning (interaktif, efektif)	-	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu melakukan teknik dasar manipulasi citra	Ketepatan dalam menjawab	5%	TM: 3 × (3 × 50")  PT: 3 × (3 × 50")  BM: 3 × (3 × 50")
2		1. Spatial sampling; 2. Intensity quantization;	Discovery learning (interaktif, efektif)	Tugas 1	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu melakukan sampling	Ketepatan dalam menjawab	5%	

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok. : 01  
Tgl. Terbit : 18/07/2023  
No. Revisi : 01  
Hal : 8/15

						dan quantization pada citra			
3		1. Discrete-Fourier Transform (DFT); 2. Fast-Fourier Transform (FFT). 3. 2D-Convolution 4. Filtering	Discovery learning (interaktif, efektif)	-	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu melakukan filterisasi pada citra	Ketepatan dalam menjawab	5%	
4	<b>Kuis 1</b>								
5	Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra/ <i>image enhancement</i> . (C4, A3, P3)	1. Point-wise intensity transformations – pixel transformation; 2. Histogram processing, histogram equalization, histogram matching; 3. Linear noise smoothing (mean filter); 4. Non-linear noise smoothing (median filter);	Discovery learning (interaktif, efektif)	-	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra	Ketepatan dalam menjawab	7.5%	TM: $2 \times (3 \times 50'')$  PT: $2 \times (3 \times 50'')$  BM: $2 \times (3 \times 50'')$
6		1. Image Derivatives— Gradient, Laplacian; 2. Sharpening and unsharp masking (with PIL, scikit-image, SciPy ndimage);	Discovery learning (interaktif, efektif)	Tugas 2	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra	Ketepatan dalam menjawab	7.5%	

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok. : 01  
Tgl. Terbit : 18/07/2023  
No. Revisi : 01  
Hal : 9/15

		3. Edge detection using derivatives and filters (Sobel, Canny, LOG, DOG, and so on with PIL, scikit-image); 4. Image pyramids (Gaussian and Laplacian)—Blending images (with scikit-image).							
7	Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik manipulasi geometri citra. (C4, A3, P3)	1. Morphological image processing with the scikit-image morphology module; 2. Morphological image processing with the scikit-image filter.rank module; 3. Morphological image processing with the scipy.ndimage.morphology module.	Discovery learning (interaktif, efektif)	-	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra	Ketepatan dalam menjawab	15%	TM 1 × (3 × 50")  PT 1 × (3 × 50")  BM 1 × (3 × 50")
8	<b>Ujian Tengah Semester (UTS)</b>								
9	Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor citra. (C4, A3, P3)	1. Feature detectors versus descriptors, to extract features/descriptors from images; 2. Harris Corner Detector and the application of Harris	Discovery learning (interaktif, efektif)	-	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor	Ketepatan dalam menjawab	6%	TM: 3 × (3 × 50")  PT: 3 × (3 × 50")  BM:

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok. : 01  
Tgl. Terbit : 18/07/2023  
No. Revisi : 01  
Hal : 10/15

		Corner features in image matching (with scikit-image);				citra			3 × (3 × 50’')
10		1. Blob detectors with LoG, DoG, and DoH (with scikit-image); 2. Extraction of Histogram of Oriented Gradients features;	Discovery learning (interaktif, efektif)	Tugas 3	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor citra	Ketepatan dalam menjawab	6%	
11		1. SIFT, ORB, and BRIEF features and their application in image matching; 2. Haar-like features and their application in face detection.	Discovery learning (interaktif, efektif)	-	Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik dalam ekstraksi fitur dan deskriptor citra	Ketepatan dalam menjawab	6%	
12	Kuis 2								
13	Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam segmentasi citra. (C4, A3, P3)	1. Hough transform—circle and line detection in an image (with scikit-image); 2. Thresholding and Otsu's segmentation (with scikit-image); 3. Edges-based/region-	Discovery learning (interaktif, efektif)		Perkuliahan, tutorial, latihan soal	Mampu membandingkan teknik-teknik dalam segmentasi citra.	Ketepatan dalam menjawab	9%	TM: 3 × (3 × 50’’)  PT: 3 × (3 × 50’’)  BM:



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 18/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 12/15

**KOMPOSISI NILAI EVALUASI**

Komponen Penilaian	Persentase Nilai
Tugas	30 %
Kuis	20 %
UTS	25 %
UAS	25 %

**SKALA HASIL PENILAIAN**

Nilai Angka	Nilai Huruf
$86 \leq \text{Nilai} = 100$	A
$76 \leq \text{Nilai} < 86$	AB
$66 \leq \text{Nilai} < 76$	B
$56 \leq \text{Nilai} < 66$	BC
$51 \leq \text{Nilai} < 56$	C
$41 \leq \text{Nilai} < 51$	D
$0 = \text{Nilai} < 41$	E

**KONTRAK KULIAH**

1. **KETERLAMBATAN** kehadiran dalam kelas **LEBIH DARI 15 MENIT** setelah jam masuk kelas akan diberikan sanksi **TIDAK DIJINKAN MENGIKUTI PERKULIAHAN** kepada mahasiswa yang bersangkutan.
2. **KETERLAMBATAN** kehadiran dosen lebih dari 10 menit setelah jam masuk kelas maka kelas pada hari itu ditiadakan namun mahasiswa dianggap hadir.
3. **KECURANGAN** yang meliputi kegiatan plagiat, curang, dan/atau menyontek dalam setiap **EVALUASI (UJIAN TULIS)** akan diberikan sanksi **NILAI 0 ATAU E** kepada mahasiswa yang bersangkutan.
4. **KETIDAKHADIRAN** pada waktu tugas kelompok (presentasi) akan diberikan sanksi nilai 0 kepada mahasiswa yang bersangkutan.
5. **KETERLAMBATAN** pengumpulan tugas individu dan tugas kelompok akan diberikan sanksi **PENGURANGAN NILAI EVALUASI** sebesar **5 POIN PER HARI** (maks 20 poin) kepada mahasiswa atau kelompok tugas mahasiswa yang bersangkutan.
6. Jika ada laporan **KEKURANG-AKTIFAN / KETIDAK-AKTIFAN** satu atau lebih mahasiswa dalam satu kelompok oleh pimpinan kelompok (kepada dosen pengajar) maka akan diberikan sanksi pengurangan nilai tugas kelompok sebesar maksimal 50% kepada mahasiswa yang bersangkutan.
7. Mahasiswa yang **TIDAK MEMENUHI SYARAT KEHADIRAN 80%** akan mendapat **NILAI E**.
8. Mahasiswa yang melakukan **KECURANGAN DALAM PENGISIAN DAFTAR HADIR** akan diberikan sanksi **TIDAK LULUS**.
9. Mahasiswa yang membantu mahasiswa lain untuk melakukan **KECURANGAN DALAM PENGISIAN DAFTAR HADIR** akan diberikan sanksi **PENGURANGAN 20% SELURUH NILAI EVALUASI**.

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 18/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 13/15

10. Mahasiswa yang **TIDAK HADIR** pada waktu kuliah maupun presentasi tugas karena alasan yang jelas harus membawa surat keterangan dari instansi yang berwenang. Surat izin harus diserahkan kepada Tata Usaha paling lambat 1 (satu) minggu sejak ketidakhadiran mahasiswa yang bersangkutan.

**RUBRIK PENILAIAN**

Poin Penilaian	Skor						
	A	AB	B	BC	C	D	E
Tugas	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.
Kuis	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Tahun Ajaran 2020 - 2025**

No. Dok.	: 01
Tgl. Terbit	: 18/07/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 14/15

							tepat.
UTS	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.
UAS	Mampu menyelesaikan seluruh soal dengan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 81%-85% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 71%-80% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 61%-70% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 41%-60% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan 30%-40% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.	Mampu menyelesaikan kurang dari 30% soal yang diberikan menggunakan sistematika penyelesaian yang sesuai dan menghasilkan jawaban yang tepat.



## CONTOH SOAL

	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO</b> <b>Semester Gasal Tahun Ajaran 2023-2024</b>	No. Dok. :
		Tgl. Terbit : 08/12/2023
		No. Revisi : 01
		Hal : 1/2

NAMA MATA KULIAH	Pengolahan Citra Digital	SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (SUB CPMK)
KODE MATA KULIAH	TE201450	<b>Sub-CPMK 5</b> Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik dalam segmentasi citra. (C4, A3, P3)  <b>Sub-CPMK 6</b> Mahasiswa mampu membandingkan penerapan metode-metode machine learning klasik pada pengolahan citra. (C4, A3, P3)
SEMESTER/ SKS	Pilihan/2	
TANGGAL UJIAN	Rabu, 14 Desember 2023	
WAKTU UJIAN	100 menit	
RUANG	E307	
JENIS UJIAN	Tertutup	
DOSEN PENGAMPU	Himawan Wicaksono, S.ST.,M.T. Mifta Nur Farid, S.T., M.T.	

Selesaikan soal-soal berikut ini di Google Colab-nya masing-masing kemudian *upload* ke LMS dalam format *.ipynb*.

Gunakan dataset yang telah diberikan selama perkuliahan.

### Sub-CPMK 5


- Gunakan *scikit-image* transform module's *probabilistic\_hough\_line()* function untuk mendeteksi garis dari suatu citra. Bagaimana hasilnya jika dibandingkan dengan *hough\_line()*? **(25 poin)**
- Gunakan algoritma *ConfidenceConnected* dan *VectorConfidenceConnected* untuk segmentasi citra MRI menggunakan *SimpleITK*. **(25 poin)**

### Sub-CPMK 6

- Gunakan *k-means clustering* untuk *thresholding* citra (gunakan *number of clusters=2*). Bandingkan dengan hasil dari *Otsu*. **(25 poin)**
- Susunlah model KNN dengan nilai *k* yang berbeda-beda (3, 5, dan 9) untuk klasifikasi *MNIST* dan amati pengaruhnya terhadap akurasi klasifikasi pada dataset uji. Dengan nilai *k* yang lebih tinggi, apakah model tersebut cenderung *overfit* atau *underfit* pada dataset pelatihan? **(25 poin)**

~ Selamat Mengerjakan ~

## Aktivitas LMS Pengolahan Citra Digital



**Mifta**  
Nur Farid

**Pengolahan Citra Digital - A2324**

- Panduan E-Learning
- Turn editing on
- Participants
- Badges
- Competencies
- Grades

- Pertemuan 1: Pengantar Pengolaha
- Pertemuan 2: Sampling, Fourier Tra
- Pertemuan 3: Frequency Domain Fil
- Pertemuan 4: Kuis 1 (Live Coding)
- Pertemuan 5: Enhancement
- Pertemuan 6: Enhancement
- Pertemuan 7: Morphological

Course: Pengolahan Citra Digi

kuliah.itk.ac.id/course/view.php?id=3194

Elearning ITK Courses English (en)

**Pengolahan Citra Digital - A2324**

Dashboard / My courses / Pengolahan Citra Digital - A2324

Turn editing on

Overall progress % 0

- Rencana Pembelajaran Semester
- Presensi
- Surat Sakit dan Surat Izin

Silahkan mengupload surat sakit dan Surat izin pada folder berikut

format file: pdf

format penamaan file: suratsakit/suratizin\_NIM

**Referensi**

- Hands-On Image Processing with Python

1

Pertemuan 1: Pengantar Pengolahan Citra Digital

2


Pertemuan 2: Sampling, Fourier Transform, dan Convolution pada Citra

3

Pertemuan 3: Frequency Domain Filtering

4

Pertemuan 4: Kuis 1 (Live Coding)

	<p style="text-align: center;"><b>TUGAS 1</b>  <b>PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO</b>  <b>Semester Gasal Tahun Ajaran 2023/2024</b></p>	No. Dok. : 1
		Tgl. Terbit : 20/09/2023
		No. Revisi : 01
		Hal : 1/2

NAMA MATA KULIAH	Pengolahan Citra Digital	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
KODE MATA KULIAH	TE201450	1. Mahasiswa mampu melakukan filterisasi pada citra digital (C3, A2, P2)
SEMESTER/ SKS	Pilihan / 3	
TANGGAL TUGAS	20 September 2023	
DOSEN PENGAMPU	Mifta Nur Farid, S.T., M.T.	

Kerjakan soal di bawah ini dengan baik dan benar!

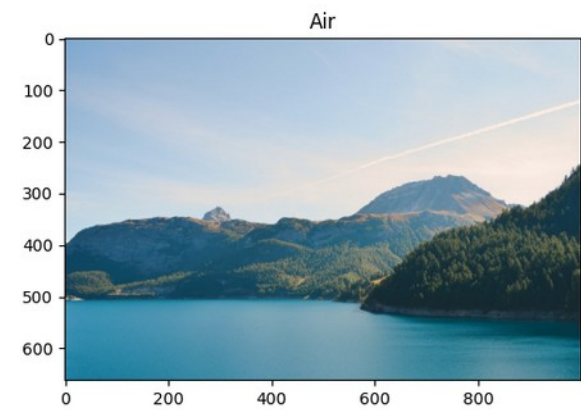
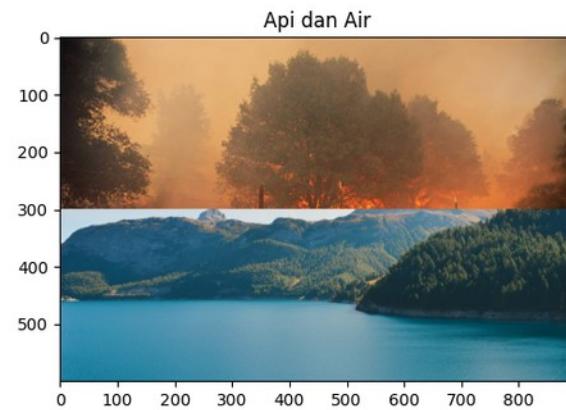
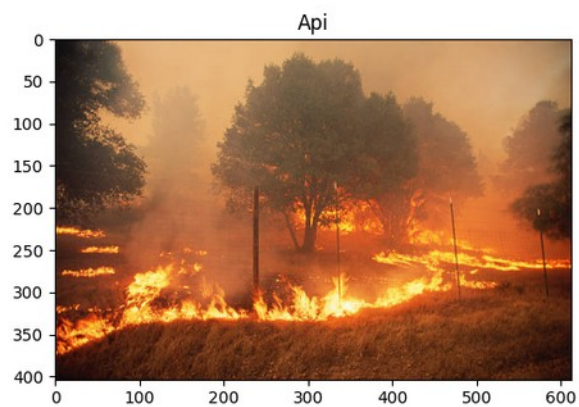
1. **[50 Poin]** Lakukan **slicing** pada citra sehingga didapatkan tampilan sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Dimensi citra api dan air adalah **600 × 900 pixel**
2. **[50 Poin]** Lakukan **convolution** terhadap **citra hasil dari Soal 1** dengan menggunakan kernel

$$\text{kernel} = \begin{bmatrix} -2 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

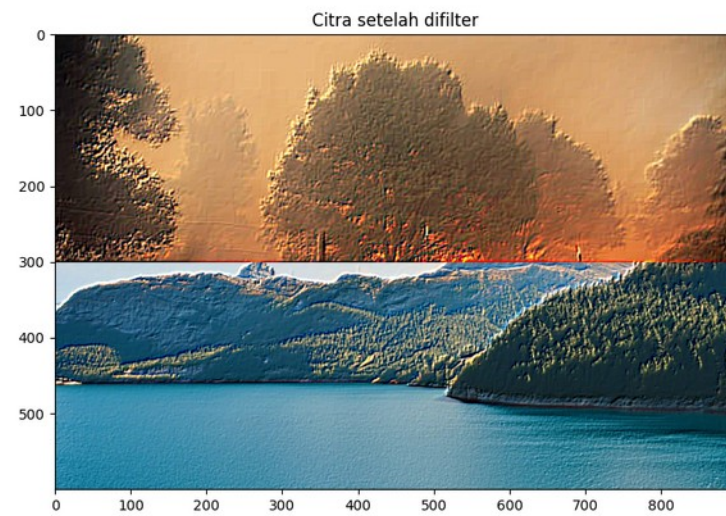
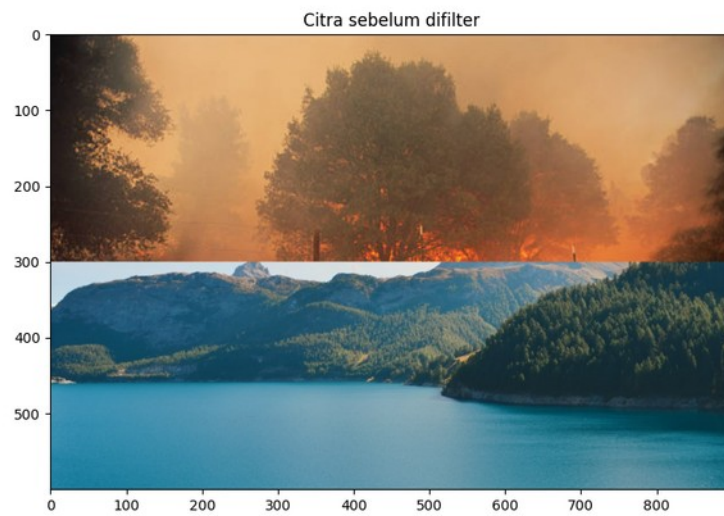
kemudian tampilkan citra sebelum dan sesudah dilakukan *convolution* sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 2

Catatan: **Hanya** boleh menggunakan Library **scikit-image**, **matplotlib**, **numpy** dan **scipy**

~ Selamat Mengerjakan ~



Gambar 1: Tampilan dari jawaban soal nomor 1



Gambar 2: Tampilan dari jawaban soal nomor 2



**KUIS 1**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Semester Gasal Tahun Ajaran 2023/2024**

No. Dok. : 1  
Tgl. Terbit : 13/09/2023  
No. Revisi : 01  
Hal : 1/4

NAMA MATA KULIAH	Pengolahan Citra Digital	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
KODE MATA KULIAH	TE201450	1. Mahasiswa mampu melakukan filterisasi pada citra digital (C3, A2, P2)
SEMESTER/ SKS	Pilihan / 3	
TANGGAL UJIAN	13 September 2023	
WAKTU UJIAN	100 menit	
RUANGAN	G103	
JENIS UJIAN	Terbuka	
DOSEN PENGAMPU	Mifta Nur Farid, S.T., M.T.	

Kerjakan soal di bawah ini dengan baik dan benar!

1. **[30 Poin]** Lakukan *slicing* pada citra sehingga didapatkan tampilan sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Dimensi citra api dan air adalah **600 × 900 pixel**
2. **[35 Poin]** Lakukan *convolution* terhadap **citra hasil dari Soal 1** dengan menggunakan kernel-kernel sebagai berikut

$$\text{kernel1} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}, \text{kernel2} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}, \text{kernel3} = \begin{bmatrix} -2 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

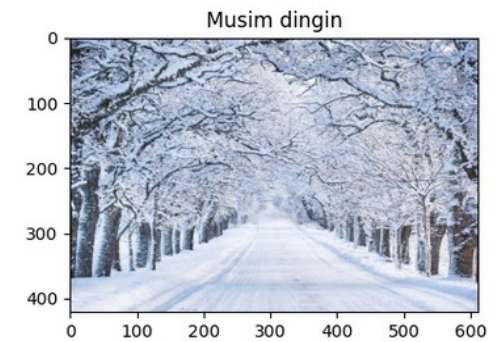
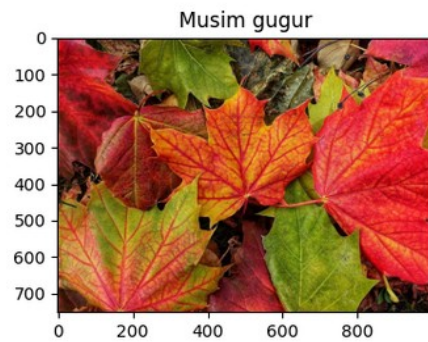
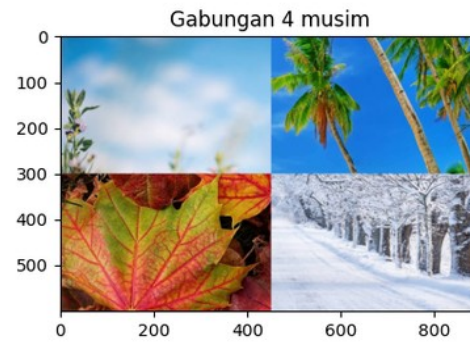
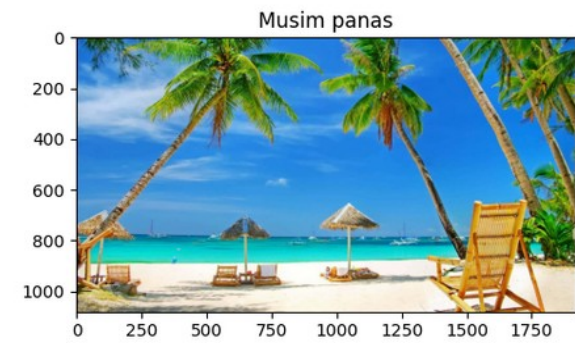
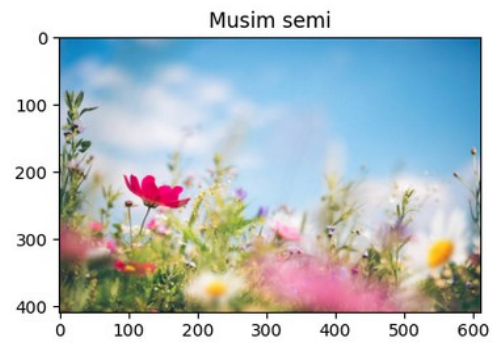
kemudian tampilkan citra sebelum dan sesudah dilakukan *convolution* sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 2

3. **[35 Poin]** Lakukan filterasi HPF terhadap citra hasil dari Soal 1 hingga mendapatkan SNR sebesar 0.5 dB. Tampilkan hasilnya sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 3.

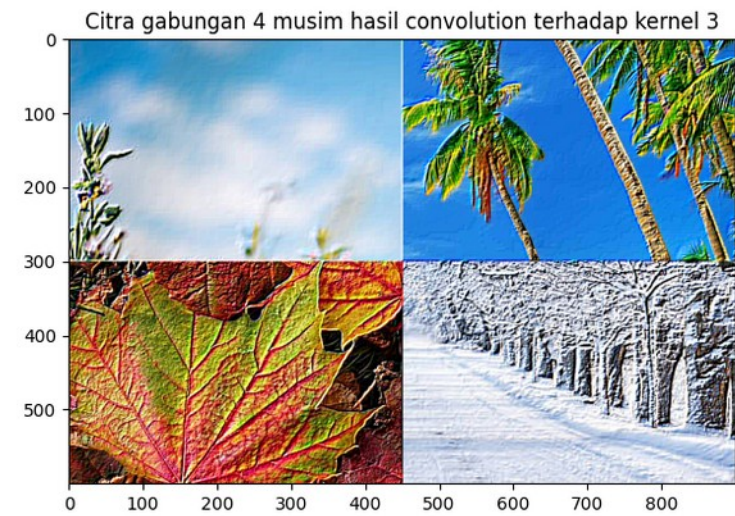
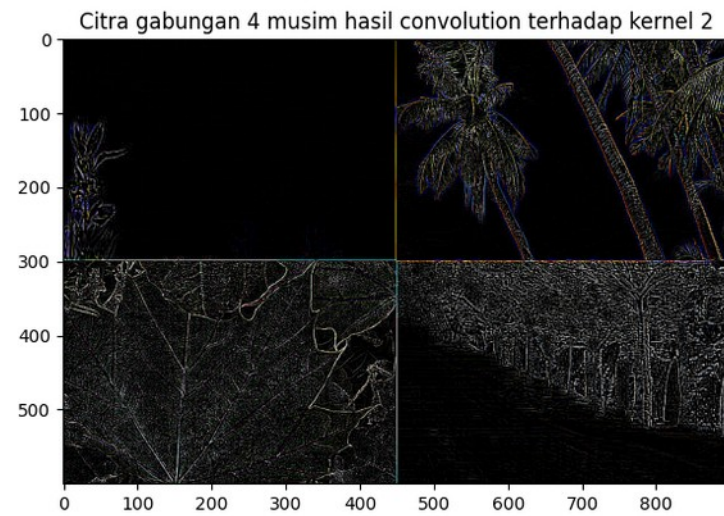
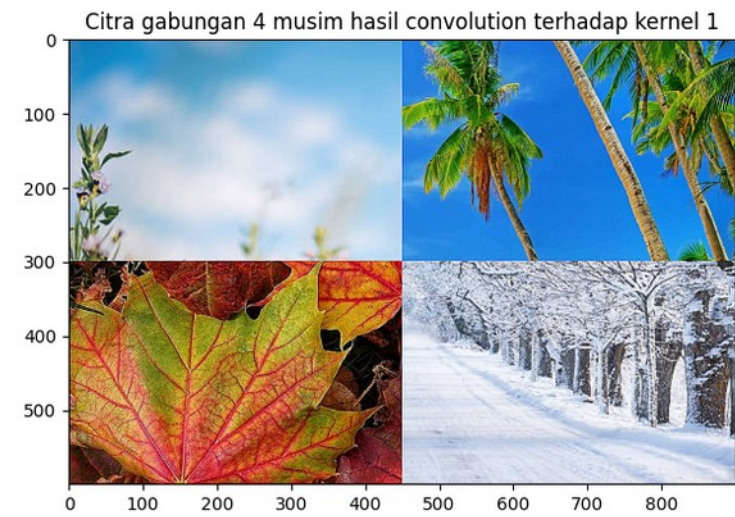
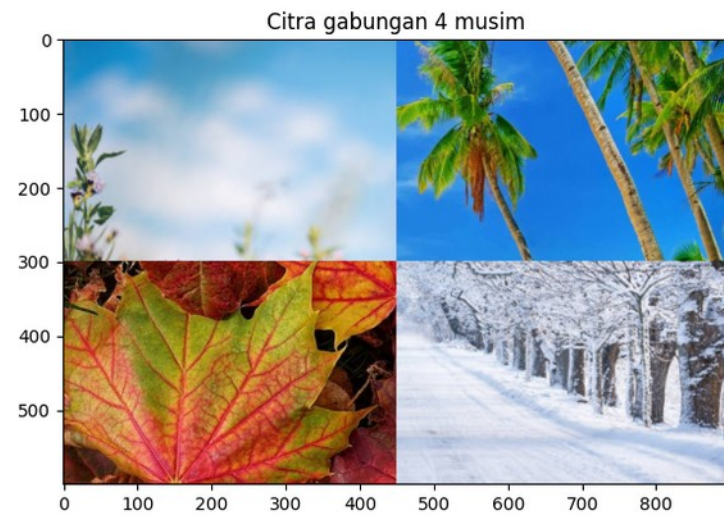
Catatan: **Hanya** boleh menggunakan Library *scikit-image*, *matplotlib*, *numpy* dan *scipy*

~ Selamat Mengerjakan ~



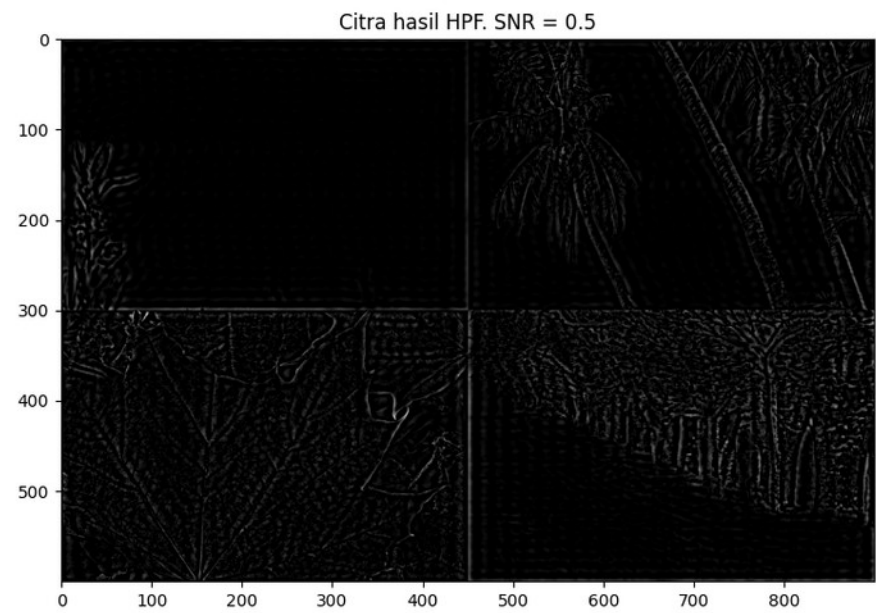
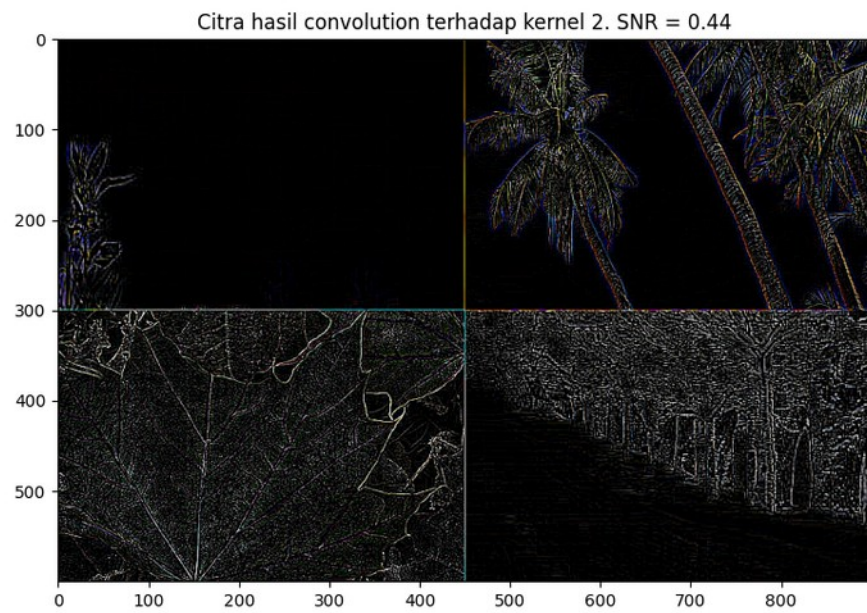


Gambar 1: Tampilan dari jawaban soal nomor 1



Gambar 2: Tampilan dari jawaban soal nomor 2





Gambar 3: Tampilan dari jawaban soal nomor 3





**UJIAN AKHIR SEMESTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**Semester Gasal Tahun Ajaran 2023/2024**

No. Dok.	: 1
Tgl. Terbit	: 03/10/2023
No. Revisi	: 01
Hal	: 1/4

NAMA MATA KULIAH	Pengolahan Citra Digital	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
KODE MATA KULIAH	TE201450	<b>[Sub-CPMK 2]</b> Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik perbaikan citra/ image enhancement. (C4, A3, P3)  <b>[Sub-CPMK 3]</b> Mahasiswa mampu membandingkan teknik-teknik manipulasi geometri citra. (C4, A3, P3)
SEMESTER/ SKS	Pilihan / 3	
TANGGAL UJIAN	3 Oktober 2023	
WAKTU UJIAN	120 menit	
RUANGAN	E204	
JENIS UJIAN	Terbuka	
DOSEN PENGAMPU	Mifta Nur Farid, S.T., M.T.	

Kerjakan soal di bawah ini dengan baik dan benar!

**[Sub-CPMK 2] [30 Poin]**

1. Bandingkan dua teknik image enhancement berdasarkan histogram equalization dan histogram equalization baik dari segi citra yang dihasilkan maupun dari grafik histogramnya. Kemudian tampilkan sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 1.

**[Sub-CPMK 2] [30 Poin]**

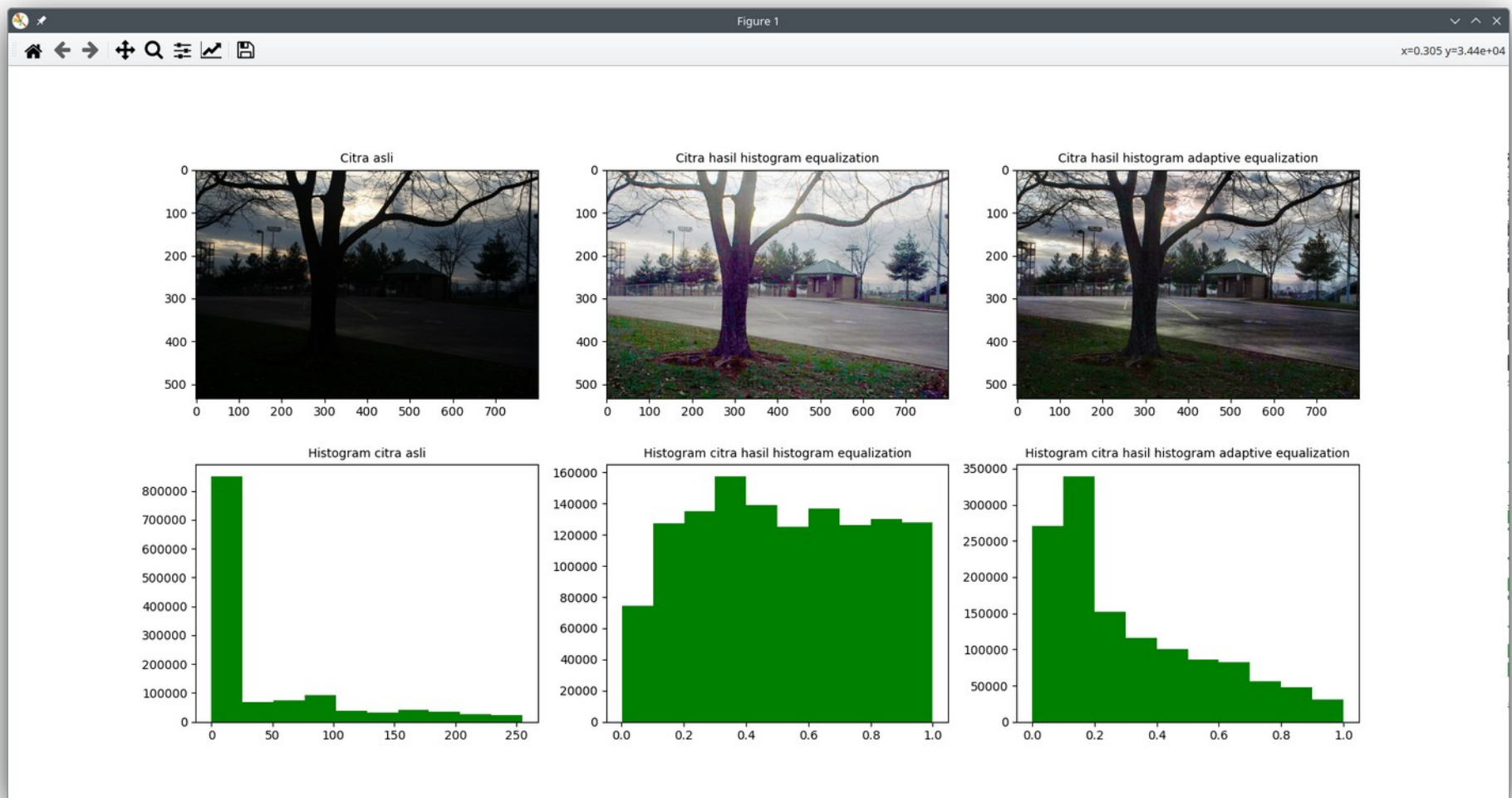
2. Bandingkan dua teknik nonlinear image enhancement, yaitu bilateral dan non-local means, baik dari segi citra yang dihasilkan maupun dari PSNR terhadap citra aslinya. Kemudian tampilkan sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 2 dan tampilkan juga PSNR sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 3.

**[Sub-CPMK 3] [40 Poin]**

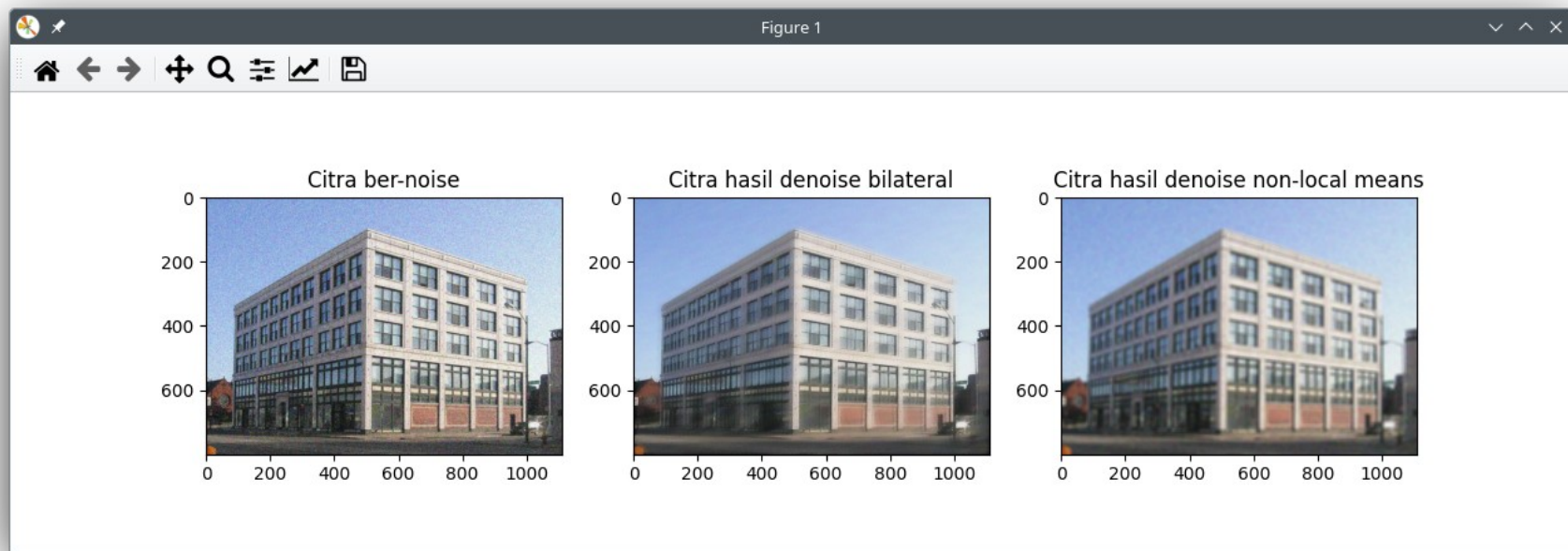
3. Bandingkan dua teknik morphological, yaitu erosion dan dilation, untuk membuat boundary dari citra siluet manusia dan tampilkan hasilnya sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 4.

Catatan: **Hanya** boleh menggunakan Library *scikit-image*, *matplotlib* dan *numpy*

~ Selamat Mengerjakan ~



Gambar 1: Tampilan dari jawaban soal nomor 1



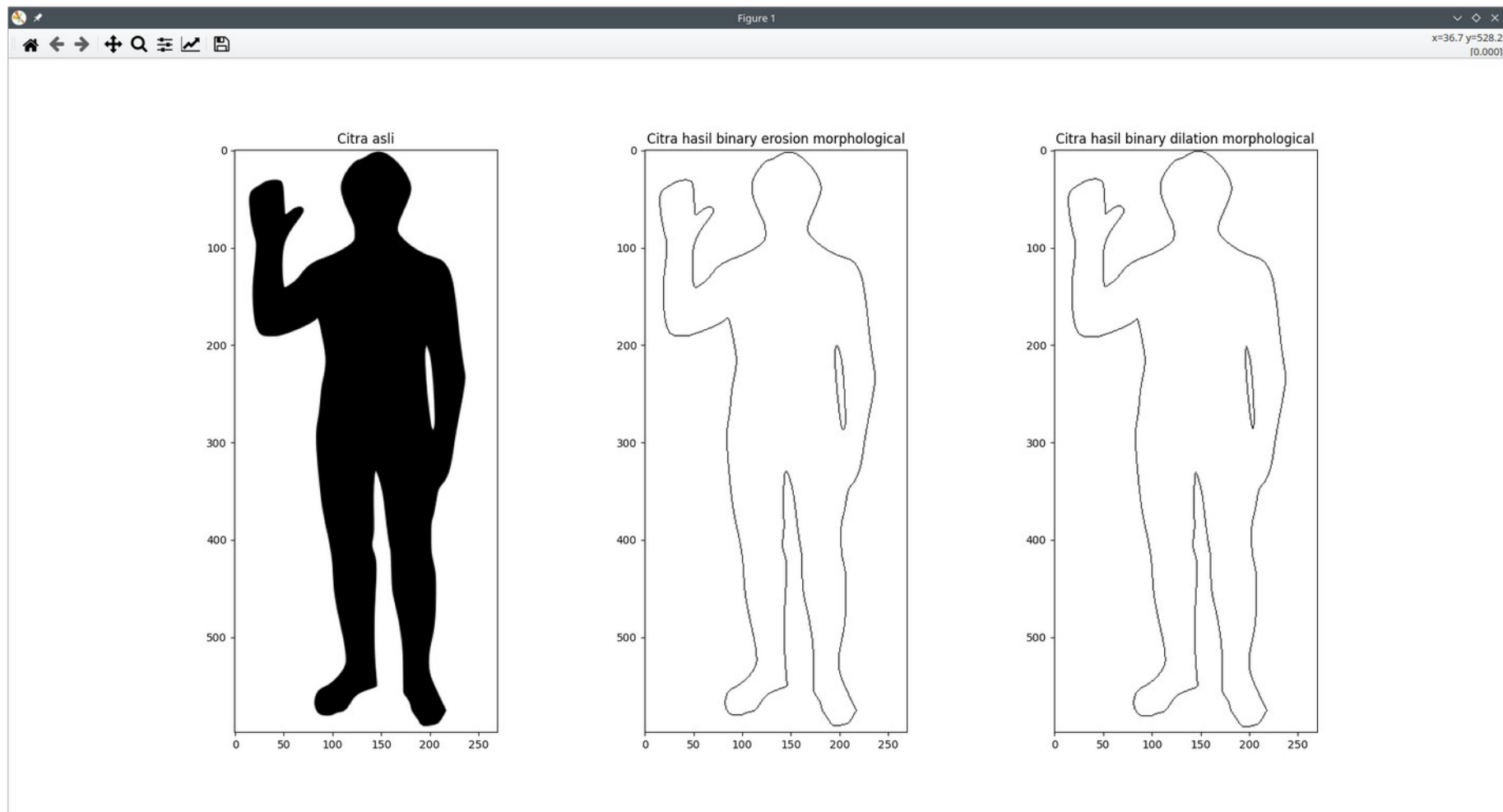
Gambar 2: Tampilan dari jawaban soal nomor 2

```
Run soal2 x
/home/fafa/venv311/bin/python3.11 /home/fafa/Documents/pengolahan_citra_digital/soal/uts/soal2.py
PSNR citra asli vs citra+noise: 19.36 dB
PSNR citra asli vs citra denoise bilateral: 22.21 dB
PSNR citra asli vs citra denoise non-linear means: 20.56 dB

Process finished with exit code 0

pengolahan_citra_digital > soal > uts > soal2.py
```

Gambar 3. Tampilan dari jawaban soal nomor 2



Gambar 4: Tampilan dari jawaban soal nomor 3

**Daftar Nilai Mata Kuliah Pengolahan Citra Digital (TE201450) Kelas \_**  
**Periode Semester Semester Gasal 2023/2024**

Pengajar : Himawan Wicaksono, S.ST., M.T.

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Sub CPMK 1	Sub CPMK 2	Sub CPMK 3	Sub CPMK 4	Sub CPMK 5	Sub CPMK 6	N. A.	N. H.
1	04201031	Faiq Anugrah Ramadhan	60	60	60	85	85	90	74.7	B
2	04201037	Hairul Anam	90	60	60	85	85	90	79.2	AB
3	04201057	Muhammad Al Azis Firdaus	85	60	60	85	85	90	78.45	AB
4	04201084	Shania Julieta Berliany	85	60	60	80	80	85	75.7	AB
5	04201085	Slamet Raharjo		60	60				18	E

**Daftar Nilai Mata Kuliah Pengolahan Citra Digital (TE201450) Kelas Z**  
**Periode Semester Semester Gasal 2023/2024**

Pengajar : Himawan Wicaksono, S.ST., M.T.

No.	NIM	Nama Mahasiswa	Sub CPMK 1	Sub CPMK 2	Sub CPMK 3	Sub CPMK 4	Sub CPMK 5	Sub CPMK 6	N. A.	N. H.
1	04201003	Abdullah Baqir Arrafii	85	60	60	80	80	85	75.7	AB