



Modul Praktikum

**FOTOGRAFETRI DAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN HUKUM
UNIVERSITAS NEGERI MANADO



DISUSUN OLEH:
Team Teaching

MODUL PRAKTIKUM
FOTOGRAMETRI DAN PENGOLAHAN CITRA

Tema: KLASIFIKASI PENGGUNAAN LAHAN & ANALISIS KEMIRINGAN LERENG

1. Tujuan Praktikum

1. Mahasiswa mampu melakukan pengolahan citra digital untuk menghasilkan peta penggunaan lahan.
2. Mahasiswa mampu melakukan analisis kemiringan lereng dari data DEM.
3. Mahasiswa memahami hubungan antara data citra dan data topografi untuk analisis spasial.

2. Alat dan Bahan

Perangkat Keras

- a) Komputer/laptop dengan spesifikasi minimal:
 - 1) RAM 8 GB
 - 2) GPU/CPU dengan dukungan OpenGL
 - 3) Ruang penyimpanan minimal 10 GB

Perangkat Lunak

- a) QGIS (versi terbaru) atau ArcGIS Pro / ArcMap
- b) Google Earth untuk validasi hasil klasifikasi

Data

1. Citra ortofoto atau citra satelit multispektral (misal Sentinel-2 atau Landsat 8) area studi.
2. Data DEM (Digital Elevation Model) — dapat menggunakan SRTM 30 m atau ALOS PALSAR 12,5 m.
3. (Opsional) Data vektor batas administrasi, jalan, dan sungai untuk overlay peta.

3. Dasar Teori

3.1 Fotogrametri dan Citra Digital

Fotogrametri merupakan ilmu untuk memperoleh informasi geospasial dari foto udara atau citra satelit. Pengolahan citra digital memungkinkan ekstraksi informasi berupa penutup/penggunaan lahan melalui proses klasifikasi.

3.2 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Klasifikasi citra adalah proses pengelompokan piksel citra ke dalam kelas tertentu berdasarkan nilai spektralnya. Dua pendekatan utama:

- a) **Klasifikasi Tidak Terbimbing (Unsupervised)** → algoritma otomatis seperti *K-means* atau *ISODATA*.
- b) **Klasifikasi Terbimbing (Supervised)** → pengguna menentukan area training berdasarkan sampel lapangan atau interpretasi visual.

Kelas penggunaan lahan umum:

Kode Kelas Penggunaan Lahan Contoh Ciri Spektral

1	Permukiman	Nilai reflektansi tinggi di band merah & hijau
2	Sawah	Reflektansi sedang di NIR
3	Hutan	Reflektansi tinggi di NIR, rendah di merah
4	Badan Air	Reflektansi rendah di semua band
5	Lahan Kosong	Reflektansi tinggi di band merah

3.3 Model Elevasi Digital dan Kemiringan Lereng

DEM menggambarkan permukaan bumi dalam bentuk grid ketinggian. Kemiringan lereng (slope) dihitung dari perubahan elevasi antar piksel DEM.

Rumus umum:

$$\text{Slope} = \tan^{-1} \left(\sqrt{\left(\frac{dz}{dx} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dy} \right)^2} \right)$$

Kategori kemiringan lereng (berdasarkan klasifikasi USDA):

Kelas Rentang Kemiringan (%) Deskripsi

1	0–3	Datar
2	3–8	Landai
3	8–15	Agak curam
4	15–30	Curam
5	>30	Sangat curam

4. Langkah Praktikum

4.1 PRAKTIKUM 1: Klasifikasi Penggunaan Lahan

Langkah-langkah:

1. Buka data citra multispektral di QGIS/ArcGIS.
2. Koreksi citra
Subset area studi menggunakan shapefile batas wilayah
3. Pilih metode klasifikasi:
 - a) Unsupervised → *K-means* dengan 5–7 cluster
 - b) Supervised → Tentukan *training samples* untuk tiap kelas
4. Lakukan klasifikasi citra.
5. Reclassify hasil agar sesuai dengan kelas penggunaan lahan (misal 1–5 seperti tabel di atas).
6. Validasi hasil klasifikasi menggunakan citra Google Earth atau data lapangan.
7. Hitung luas tiap kelas dengan *Raster Statistics* atau *Zonal Histogram*.
8. Simpan hasil akhir sebagai file raster dan peta layout (.PDF).

Output:

- Peta penggunaan lahan hasil klasifikasi
- Tabel luas tiap kelas penggunaan lahan

4.2 PRAKTIKUM 2: Analisis Kemiringan Lereng dari DEM

Langkah-langkah:

1. Buka data DEM di QGIS/ArcGIS.
2. Pastikan sistem koordinat (CRS) sesuai (misal UTM).
3. Gunakan fungsi “Slope”:
 - a) QGIS: *Raster* → *Terrain Analysis* → *Slope*
 - b) ArcGIS: *Spatial Analyst* → *Surface* → *Slope*
4. Pilih output dalam derajat atau persen (%).
5. Klasifikasikan hasil slope menggunakan tabel kategori di atas.
6. Tampilkan peta kemiringan lereng dengan gradasi warna (hijau–merah).
7. Hitung luas tiap kelas lereng.
8. Simpan peta slope dan tabel analisis.

Output:

- 1) Peta kemiringan lereng
- 2) Statistik luas tiap kelas kemiringan