

FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS INDONESIA

---

## Tugas Lab 3: Feature Extraction and Classification

---

*Teaching Assistants :*

AAA

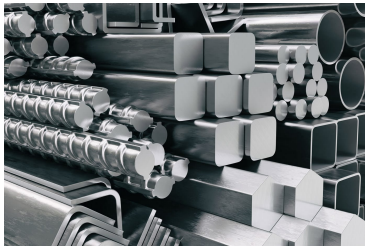
IQI

**Released :** Thursday, 26 September 2024 (16.00 WIB)

**Deadline :** Friday, 27 September 2024 (23.59 WIB)

# 1 *Image Augmentation and Classification*

Diberikan tiga kelas citra yaitu metal, plastik, dan organik. Setiap kelas terdiri dari 4 citra asli. Lakukan klasifikasi setiap gambar ke dalam kelas yang sesuai berdasarkan augmentasi data dan histogram warna. Langkah-langkah yang dilakukan pada setiap citra harus diotomasi, dan tidak boleh di-hardcode



Gambar 1: Metal



Gambar 2: Organik



Gambar 3: Plastik

Figure 1: Visualisasi Citra dari Tiga Kelas: Metal, Plastik, Organik

- Lakukan augmentasi data pada citra RGB yang telah diberikan menggunakan 5 atau lebih metode augmentasi pilihan Anda. Buatlah citra augmented (dibebaskan jumlahnya) untuk setiap citra asli di setiap kelas. Visualisasikan beberapa citra augmented untuk setiap kelas.
- Ekstrak histogram warna dari seluruh citra augmented untuk setiap kelas. Agregasikan histogram warna dari semua gambar untuk setiap kelas, sehingga menghasilkan histogram kolektif untuk setiap kelas. Visualisasikan histogram kolektif yang diekstrak dari seluruh gambar augmented untuk masing-masing kelas (metal, plastik, dan organik)
- Berdasarkan visualisasi histogram kolektif dari setiap kelas, insight apa yang dapat Anda simpulkan? Apakah setiap kelas memiliki karakteristik unik dalam distribusi warna yang membantu membedakannya dari kelas lain?
- Gunakan Support Vector Machine (SVM) untuk melakukan klasifikasi berdasarkan fitur histogram warna yang telah diekstraksi pada langkah (b). Evaluasi performa model dengan menghitung classification report dan visualisasikan confusion matrix.
- Jelaskan hasil klasifikasi dan apakah model mampu membedakan setiap kelas dengan baik. Apakah fitur histogram warna sudah cukup efektif untuk membedakan kelas, atau diperlukan fitur tambahan untuk meningkatkan akurasi?

## 2 *Hough Transformation*



- (a) Gunakan Hough Transform untuk mengekstrak garis-garis vertikal dan horizontal pada citra gedung di atas. Anda dibebaskan menggunakan algoritma selain Canny Edge Detection untuk mendapatkan hasil terbaik!
- (b) Ceritakan proses yang Anda lakukan untuk mendapatkan hasil akhir, serta metode-metode yang digunakan dalam deteksi garis pada citra. Jelaskan kendala yang terjadi dan bagaimana cara Anda mengatasinya.

### 3 Feature Selection and Dimensionality Reduction



- (a) Gunakan PCA pada citra di atas untuk mengurangi dimensi dari fitur-fitur yang diekstrak menjadi 2 komponen utama. Ekstrak fitur dari citra daun tersebut menggunakan kombinasi histogram warna dan feature extraction menggunakan Local Binary Pattern (LBP). Setelah itu, terapkan PCA untuk mereduksi dimensi fitur menjadi 2 komponen utama, dan akhirnya visualisasikan hasil PCA dalam bentuk scatter plot untuk menunjukkan bagaimana PCA menangkap pola-pola terpenting dalam data. *(Kami telah membuat fungsi helper.py untuk membantu soal ini)*
- (b) Berdasarkan hasil Dimensionality Reduction, jelaskan bagaimana PCA mengurangi dimensi dan mengapa dua komponen utama pertama menangkap sebagian besar varians dalam data. Berikan analisis mengenai bagaimana distribusi data dalam ruang 2D yang dihasilkan dari PCA. Jelaskan apakah pola yang terdeteksi di ruang 2D tersebut bisa membantu dalam mengenali karakteristik utama dari citra daun.
- (c) Jelaskan perbedaan antara Dimensionality Reduction dan Feature Selection. Berikan contoh situasi di mana Dimensionality Reduction lebih tepat digunakan dan kapan Feature Selection lebih sesuai, terutama dalam konteks pemrosesan data citra. Jelaskan perbedaan utama dalam tujuan dan cara kerja kedua teknik ini.