

Tugas Analisis Multimedia: Audio, Gambar, Video

Mata Kuliah: Sistem & Teknologi Multimedia

Nama: Zefanya Danovanta Tarigan

NIM: 122140101

Deskripsi Tugas

Tugas ini bertujuan untuk memahami representasi dasar data multimedia (audio, gambar, dan video) melalui praktik langsung memuat data, visualisasi, dan ekstraksi informasi fundamental. Anda akan bekerja dengan tiga jenis media berbeda untuk menganalisis karakteristik temporal (audio), spasial (gambar), dan spatio-temporal (video).

Fokus tugas adalah pada pemahaman konsep dasar representasi multimedia dan kemampuan interpretasi hasil visualisasi, **bukan** pada manipulasi atau transformasi lanjutan data multimedia.



CATATAN PENTING: PRESENTASI ACAK & KEJUJURAN AKADEMIK

Sebagian mahasiswa akan dipilih secara ACAK untuk presentasi singkat (5-10 menit) menjelaskan kode dan interpretasi hasil mereka. Jika Anda:

- Tidak mampu menjelaskan kode yang Anda kumpulkan
- Hanya menyalin-tempel tanpa pemahaman
- Bergantung sepenuhnya pada AI tanpa memahami konsep

Maka nilai tugas Anda akan diberikan 0 (nol).

Gunakan referensi dan AI sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi pastikan Anda memahami setiap baris kode dan dapat menjelaskan logika di baliknya.

```
In [65]: # Import Library (Satu-satunya sel kode dalam template ini)
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib
import librosa
import soundfile as sf
from PIL import Image
import cv2
from IPython.display import Audio, HTML, display
```

```

import os

# Set matplotlib untuk menampilkan plot inline
%matplotlib inline

# Tampilkan versi library untuk dokumentasi
print("Library versions:")
print(f"NumPy: {np.__version__}")
print(f"Matplotlib: {matplotlib.__version__}")
print(f"Librosa: {librosa.__version__}")
print(f"OpenCV: {cv2.__version__}")

# Tambahkan import lain jika diperlukan saat mengerjakan tugas
import pandas as pd

print(f"Pandas: {pd.__version__}")

```

Library versions:

NumPy: 2.2.0
 Matplotlib: 3.10.6
 Librosa: 0.11.0
 OpenCV: 4.12.0
 Pandas: 2.3.2

Petunjuk Umum Penggerjaan

Cara Menggunakan Template

- Gunakan notebook ini sebagai kerangka kerja utama
- Tulis penjelasan (markdown) **SEBELUM** menaruh kode agar maksud dan tujuan jelas
- Tambahkan sel kode di tempat yang sudah disediakan (tandai dengan TODO)
- Semua plot/gambar harus diberi judul, label sumbu, dan keterangan singkat

Standar Visualisasi

- Setiap plot harus memiliki judul yang deskriptif
- Label sumbu X dan Y harus jelas
- Gunakan colorbar untuk plot yang memerlukan skala warna
- Berikan interpretasi singkat setelah setiap visualisasi

Struktur Data yang Direkomendasikan

- Buat folder `data/` di direktori yang sama dengan notebook
- Gunakan nama file yang deskriptif (contoh: `audio_musik_piano.wav`, `gambar_pemandangan_gunung.jpg`)
- Dokumentasikan sumber data jika menggunakan dataset publik

Larangan

- **Jangan** menaruh seluruh pekerjaan dalam satu sel kode yang sangat panjang
- **Jangan** menempel hasil output tanpa interpretasi atau analisis
- **Jangan** bergantung sepenuhnya pada AI - pahami dan kuasai kode Anda

Persiapan Presentasi Acak

- Pastikan Anda memahami setiap baris kode yang ditulis
- Latih menjelaskan logika dan alur pemikiran Anda
- Siapkan penjelasan untuk setiap visualisasi dan interpretasinya

Checklist Kelengkapan (Centang saat selesai)

Bagian Audio

- Muat audio dan tampilkan metadata (durasi, sample rate, jumlah kanal)
- Tampilkan waveform dengan label sumbu yang jelas
- Tampilkan spectrogram dalam skala log-dB dengan colorbar
- Tampilkan MFCC (minimal 13 koefisien) sebagai heatmap
- Berikan interpretasi dan analisis untuk setiap visualisasi audio

Bagian Gambar

- Tampilkan gambar dengan benar dalam format RGB
- Tampilkan informasi dasar (dimensi, jumlah kanal, dtype)
- Tampilkan histogram warna untuk channel R, G, B
- Berikan analisis hubungan histogram dengan kesan visual gambar

Bagian Video

- Tampilkan metadata video (resolusi, fps, frame count, durasi)
- Tampilkan 3 frame representatif (awal, tengah, akhir)
- Konversi BGR ke RGB dengan benar untuk visualisasi
- Analisis kesesuaian parameter video dengan use case

Analisis & Dokumentasi

- Setiap bagian memiliki interpretasi dan analisis ringkas
- Perbandingan representasi ketiga jenis media
- Kesimpulan pembelajaran dan refleksi
- Semua sumber data dan referensi dicantumkan

Pendahuluan

Apa itu Data Multimedia?

Data multimedia adalah informasi yang dikodekan dalam berbagai format untuk merepresentasikan dunia nyata:

- **Audio (1D)**: Sinyal satu dimensi yang berubah terhadap waktu
 - Contoh: musik, suara, speech
 - Representasi: amplitudo vs waktu
- **Gambar (2D)**: Matriks nilai intensitas dalam ruang dua dimensi
 - Contoh: foto, ilustrasi, grafik
 - Representasi: intensitas pixel pada koordinat (x,y)
- **Video (2D + Waktu)**: Rangkaian frame (gambar) yang ditampilkan berurutan
 - Contoh: film, rekaman, animasi
 - Representasi: frame berubah terhadap waktu dengan frame rate tertentu

Tujuan Tugas

Memahami representasi dasar dan teknik visualisasi fundamental untuk setiap jenis media multimedia, termasuk:

- Cara memuat dan membaca file multimedia
- Ekstraksi informasi metadata yang penting
- Visualisasi yang informatif dan mudah dipahami
- Interpretasi hasil analisis secara kontekstual

Cara Kerja

1. Isi setiap bagian sesuai instruksi yang diberikan
2. Tambahkan sel kode di tempat yang ditandai dengan "TODO"
3. Berikan interpretasi dan analisis setelah setiap visualisasi
4. Pastikan semua plot memiliki judul, label, dan keterangan yang jelas

Bagian A — Audio

A1. Deskripsi Data

TODO: Jelaskan audio yang akan Anda analisis:

- Jenis audio: Suara Sirine
- Sumber: Pixabay [Link Sumber](#)

- Format file: MP3
- Alasan pemilihan: Ingin mengetahui informasi spesifik dari audio sirine

Path file: data\audio_suara_sirine.mp3

A2. TODO: Muat & Metadata

Instruksi: Tulis kode untuk memuat file audio dan menampilkan metadata dasar:

- Sample rate (Hz)
- Durasi (detik)
- Jumlah kanal (mono/stereo)
- Jumlah total sampel

Catatan: Jika file MP3 bermasalah saat loading, gunakan format WAV sebagai alternatif.

```
In [66]: PATH_AUDIO = os.path.join(os.getcwd(), 'data', 'audio_suara_sirine.mp3')
y = None
Kanal = None

y, sr = librosa.load(PATH_AUDIO, sr=None, mono=None)

if y.ndim == 1:
    total_sample = len(y)
    Kanal = "Mono (1)"

else:
    total_sample = y.shape[1]
    Kanal = "Stereo (2)"

print(f"Sample Rate : {sr} Hz")
print(f"Durasi : {y.shape[1]/sr:.2f} Detik")
print(f"Jumlah Kanal : {Kanal} ")
print(f"Jumlah Total Sample : {y.shape[1] * y.shape[0]}")
```

Sample Rate : 44100 Hz
 Durasi : 15.05 Detik
 Jumlah Kanal : Stereo (2)
 Jumlah Total Sample : 1327104

A3. TODO: Waveform

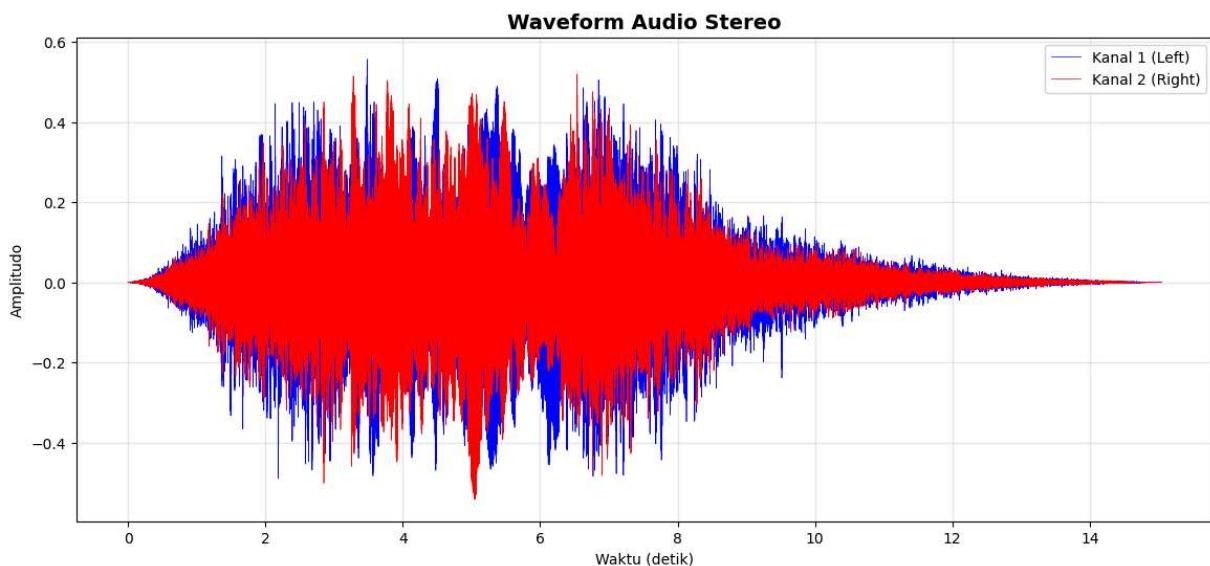
Instruksi: Plot waveform audio dengan:

- Sumbu X: waktu (detik)
- Sumbu Y: amplitudo
- Judul dan label sumbu yang jelas

Analisis yang diperlukan: Jelaskan apa yang Anda lihat dari waveform (pola amplitudo, bagian keras/pelan, dll.)

```
In [67]: t = np.linspace(0, y.shape[1]/sr, y.shape[1])

fig= plt.figure(figsize=(14, 6))
plt.plot(t, y[0], color='blue', linewidth=0.5, label="Kanal 1 (Left)")
plt.plot(t, y[1], color='red', linewidth=0.5, label="Kanal 2 (Right)")
plt.legend()
plt.title('Waveform Audio Stereo', fontsize=14, fontweight='bold')
plt.xlabel('Waktu (detik)')
plt.ylabel('Amplitudo')
plt.grid(True, alpha=0.3)
plt.show()
```



Analisis Hasil Waveform :

Suara Sirine Tersebut memiliki durasi 15 Detik, Suara tersebut memiliki jumlah kanal 2 atau disebut dengan stereo. Audio tersebut memiliki rentang amplitudo -0.6 hingga 0.6

1. Pada detik 0 hingga 1, amplitudo-nya masih rendah karna suara sirine di awal belum terlalu bising
2. Pada detik 2 hingga 6, amplitudo-nya sudah tinggi karna titik tertinggi dari suara sirine
3. Pada detik 8 hingga selesai, suara amplitudo terlihat menurun karna suara sirine tersebut sudah mengecil sampai sunyi

A4. TODO: Spectrogram log-dB

Instruksi: Hitung STFT dan tampilkan spectrogram dalam skala log-dB:

- Gunakan parameter standar (`n_fft=1024, hop_length=256`)
- Tampilkan dengan colorbar

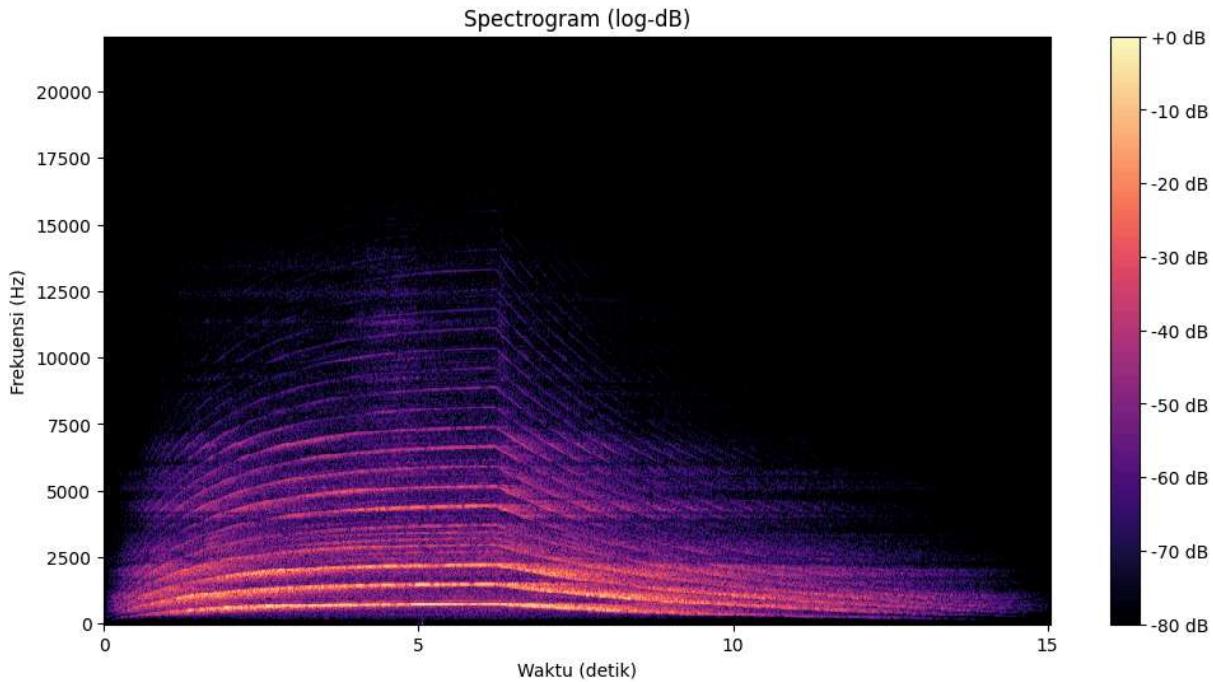
- Label sumbu: waktu (detik) dan frekuensi (Hz)

Analisis yang diperlukan: Jelaskan perbedaan informasi yang didapat dari spectrogram dibanding waveform.

```
In [68]: audio_data, sample_rate = librosa.load(PATH_AUDIO, sr=None)

# Hitung STFT
n_fft = 1024
hop_length = 256
stft = librosa.stft(audio_data, n_fft=n_fft, hop_length=hop_length)
stft_db = librosa.amplitude_to_db(np.abs(stft), ref=np.max)

# Plot spectrogram
plt.figure(figsize=(12, 6))
librosa.display.specshow(stft_db, sr=sample_rate, hop_length=hop_length, x_axis='t'
plt.colorbar(format='%.+2.0f dB')
plt.title('Spectrogram (log-dB)')
plt.xlabel('Waktu (detik)')
plt.ylabel('Frekuensi (Hz)')
plt.show()
```



Perbedaan Dari Waveform dengan Spectrogram yang dihasilkan

Waveform

1. Waveform menunjukkan alur bising nya audio tersebut dapat dilihat dari rentang amplitudo tersebut
2. Waveform menunjukkan jumlah dari jenis kanal yang dihasilkan dari audio tersebut

Spectrogram

1. Spectrogram menunjukkan semakin gelap warnanya maka semakin kecil bunyi nya (Db nya)
 2. Spectrogram menunjukkan tingginya frekuensi di setiap detik nya
-

A5. TODO: MFCC

Instruksi: Hitung dan tampilkan minimal 13 koefisien MFCC sebagai heatmap:

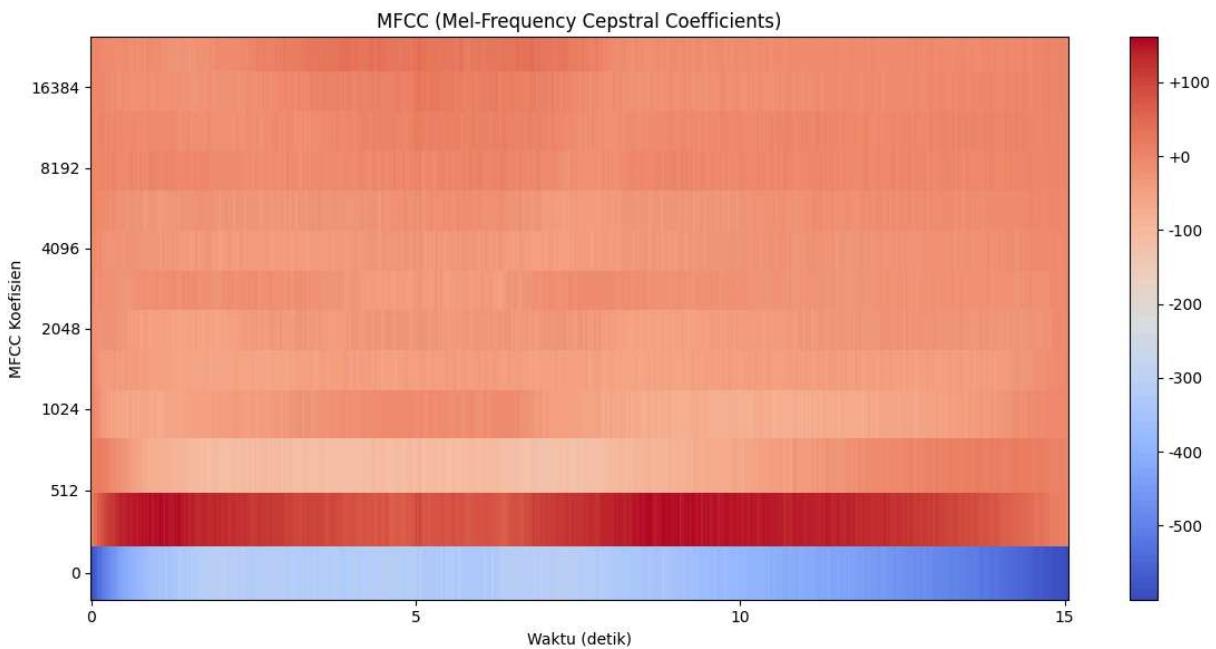
- Sumbu X: waktu (frame)
- Sumbu Y: koefisien MFCC (1-13)
- Gunakan colorbar dan judul yang jelas

Analisis yang diperlukan: Interpretasi sederhana: apakah pola MFCC stabil atau berubah-ubah? Apa potensi maknanya?

```
In [69]: audio_data, sample_rate = librosa.load(PATH_AUDIO, sr=None)
mfccs = librosa.feature.mfcc(y=audio_data, sr=sample_rate, n_mfcc=13)

plt.figure(figsize=(12, 6))
img = librosa.display.specshow(mfccs, sr=sample_rate, x_axis='time', y_axis='mel')

plt.colorbar(format='%.+2.0f')
plt.title('MFCC (Mel-Frequency Cepstral Coefficients)')
plt.xlabel('Waktu (detik)')
plt.ylabel('MFCC Koefisien')
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Analisis MFCC Jika melihat grafik MFCC, didapatkan informasi warna terlihat cenderung stabil dan memiliki pola yang konsisten

A6. Analisis Ringkas (Wajib)

Jawab pertanyaan berikut:

1. **Perbedaan insight:** Apa perbedaan informasi yang didapat dari waveform versus spectrogram?

Jawaban Anda:

- Waveform dapat melihat rentang Amplitudo dan Alur kerasnya suara di tiap detik dari audio tersebut serta bisa melihat jumlah kanal nya. sedangkan jika Spectrogram kita hanya mendapatkan informasi Db dan tingginya frekuensi dari audio tersebut di tiap detiknya

2. **Pembelajaran dari MFCC:** Apa yang Anda pelajari dari visualisasi MFCC audio ini?

Jawaban Anda: MFCC Menunjukkan lagu ini punya struktur yang konsisten.

Bagian B — Gambar

B1. Deskripsi Data

TODO: Jelaskan gambar yang akan Anda analisis:

- Jenis gambar: pemandangan
- Sumber: Google [Link Sumber](#)
- Format file: JPG
- Alasan pemilihan: Ingin Melihat Komposisi dari pemandangan Lampung khususnya Siger

Path file: data/gambar_pemandangan.jpg

B2. TODO: Baca & Tampilkan (RGB)

Instruksi: Baca gambar dan tampilkan dengan benar dalam format RGB:

- Pastikan konversi warna benar (ingat perbedaan BGR vs RGB di OpenCV)
- Berikan judul yang deskriptif
- Hilangkan axis untuk tampilan yang bersih

Analisis yang diperlukan: Jelaskan gambar secara ringkas (objek dominan, kondisi pencahayaan, komposisi warna).

```
In [70]: PATH_IMAGE = os.path.join(os.getcwd(), 'data', 'gambar_pemandangan.jpg')

img = cv2.imread(PATH_IMAGE)
img_rgb = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)

plt.figure(figsize=(10, 8))
plt.imshow(img_rgb)
plt.title('Foto Pemandangan Siger')
plt.axis('off')
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Foto Pemandangan Siger



Analisis Dataset Gambar

- Objek Dominan :** Memiliki Objek yang dominan lautan, langit dan tumbuhan
- Kondisi Pencahayaan :** Memiliki Kondisi pencahayaan yang terang karena di ambil saat kondisi cerah dan Alami
- Komposisi Warna :** Memiliki warna dominan Hijau dan biru karena terdapat objek laut, langit dan tumbuhan

B3. TODO: Informasi Dasar

Instruksi: Tampilkan informasi metadata gambar:

- Dimensi (Height × Width)

- Jumlah kanal
- Tipe data (dtype)
- Mode warna (jika relevan)
- Ukuran file dalam memori

Analisis yang diperlukan: Jelaskan mengapa informasi ini penting untuk tahap preprocessing atau analisis lanjutan.

```
In [71]: height, width , channel = img.shape
data_type= img.dtype

size = height * width * channel / 1024

print(f"Dimensi : {height} x {width} px")
print(f"Jumlah Kanal : {channel} channel")
print(f"Tipe Data : {data_type}")
print(f"Ukuran File Dalam Memori : {size:.2f} KB")
```

Dimensi : 789 x 1178 px
 Jumlah Kanal : 3 channel
 Tipe Data : uint8
 Ukuran File Dalam Memori : 2722.97 KB

Analisis Informasi

- Informasi ini diperlukan untuk mengetahui detail dari foto tersebut secara spesifik, mulai dari dimensi foto tersebut dapat mengetahui panjang dan lebar foto tersebut, ukuran file dari gambar yang dimiliki dan tipe data yang dimiliki
-

B4. TODO: Histogram Warna

Instruksi: Tampilkan histogram distribusi intensitas untuk channel R, G, B:

- Range: 0-255
- Plot terpisah atau overlay dengan warna sesuai channel
- Label sumbu: intensitas pixel dan frekuensi
- Legend yang jelas

Analisis yang diperlukan: Analisis: channel mana yang dominan? Bagaimana kontras gambar? Seperti apa sebaran intensitasnya?

```
In [72]: r, g, b = cv2.split(img_rgb)

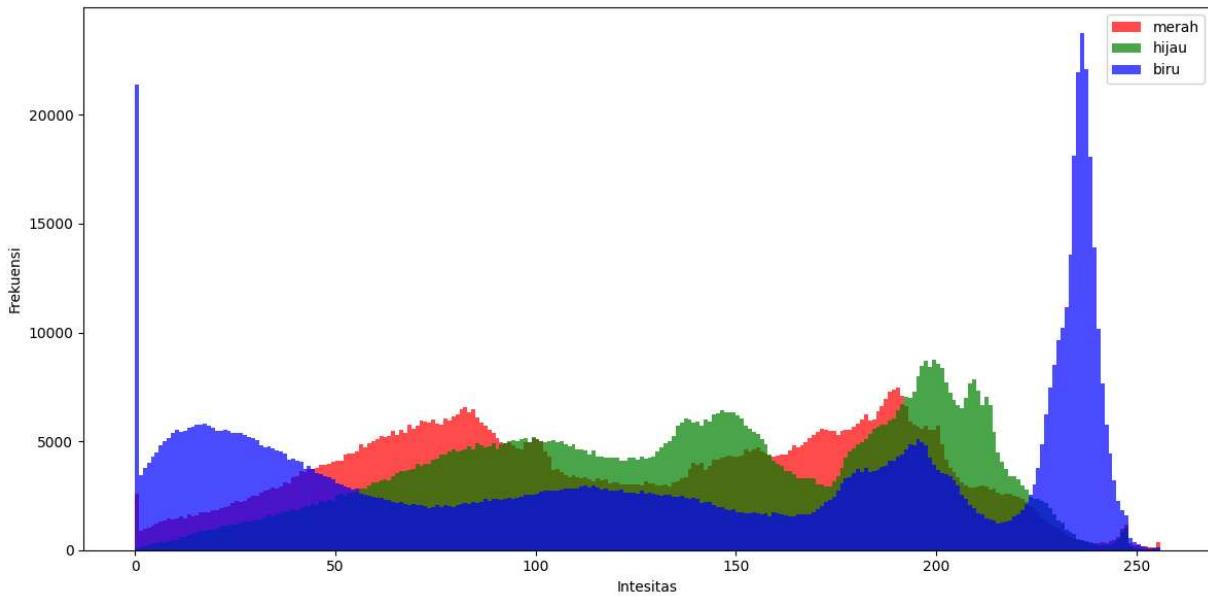
plt.figure(figsize=(12,6))

plt.hist(r.ravel(), bins=256, range=[0, 256], color='red', alpha=0.7, label="merah")
plt.hist(g.ravel(), bins=256, range=[0, 256], color='green', alpha=0.7, label="hijau")
plt.hist(b.ravel(), bins=256, range=[0, 256], color='blue', alpha=0.7, label="biru")
```

```

plt.xlabel("Intesitas")
plt.ylabel("Frekuensi")
plt.legend()
plt.tight_layout()
plt.show()

```



Analisis Histogram Warna

1. **Warna Dominan :** Memiliki dominan warna biru dan Hijau karna dari gambar tersebut memiliki objek dominan langit, laut dan tumbuhan
2. **Sebaran Warna :**
 - Biru : Warna paling dominan karna gambar tersebut dalam kondisi terang / cerah
 - Hijau : Warna Terbanyak kedua karna terdapat objek pepohonan pada gambar tersebut
 - Merah : tidak terlalu dominan tapi menyebar rata
3. **Kontras Gambar :** Memiliki warna yang sangat kontras karna dominan warna biru

B5. Analisis Ringkas (Wajib)

Jawab pertanyaan berikut:

Relasi histogram dengan kesan visual: Apa hubungan antara pola histogram yang Anda lihat dengan kesan visual gambar (terang/gelap, warna dominan, kontras)?

Jawaban Anda: Pola Histogram menunjukkan warna biru dominan karena memiliki objek dominan seperti laut dan langit dan komposisi warnanya cerah dan warna terbanyak selanjutnya warna hijau karna terdapat pepohonan di gambar tersebut, lalu untuk merah sedikit karna gambar tersebut diambil dalam kondisi cerah dan tidak gelap

Bagian C — Video

C1. Deskripsi Data

TODO: Jelaskan video yang akan Anda analisis:

- Jenis video: Hewan Kucing
- Sumber: Tiktok [Link Sumber](#)
- Durasi target: 27 Detik
- Alasan pemilihan: mudah di dapatkan dan durasinya tidak terlalu panjang

Path file: `data/vidio_kucing.mp4`

C2. TODO: Baca & Metadata

Instruksi: Baca video dengan OpenCV dan tampilkan metadata:

- Resolusi (Width × Height)
- Frame rate (fps)
- Jumlah total frame
- Durasi (detik)
- Klasifikasi resolusi (HD, Full HD, 4K, dll.)

Analisis yang diperlukan: Jelaskan pentingnya parameter-parameter tersebut untuk analisis video atau aplikasi tertentu.

```
In [73]: PATH_VIDEO = os.path.join(os.getcwd(), 'data', 'vidio_kucing.mp4')

vid = cv2.VideoCapture(PATH_VIDEO)
lebar = int(vid.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH))
panjang = int(vid.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT))
fps = vid.get(cv2.CAP_PROP_FPS)
frame_count = int(vid.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_COUNT))
durasi = frame_count / fps

if lebar >= 3840 and panjang >= 2160:
    fps_class= "4K Ultra HD"
elif lebar >= 2560 and panjang >= 1440:
    fps_class= "2K Quad HD"
elif lebar >= 1920 and panjang >= 1080:
    fps_class= "Full HD (1080p)"
elif lebar >= 1280 and panjang >= 720:
    fps_class= "HD (720p)"
else:
    fps_class= "Standard Definition"

print(f"Resolusi : {lebar} x {panjang} px")
print(f"Frame rate : {fps:.2f} fps")
```

```
print(f"Jumlah Total Frame : {frame_count}")
print(f"Durasi : {durasi:.2f} detik")
print(f"Klasifikasi resolusi : {fps_class}")
```

Resolusi : 576 x 1024 px
 Frame rate : 28.26 fps
 Jumlah Total Frame : 765
 Durasi : 27.07 detik
 Klasifikasi resolusi : Standard Definition

Analisis Parameter Vidio

1. Resolusi

- Menunjukkan detail kualitas dari vidio tersebut, semakin tinggi resolusi vidio nya maka vidio yang dihasilkan semakin tajam gambarnya

2. Frame Rate

- Menunjukkan Jumlah gambar per detik, semakin besar fps yang dihasilkan maka semakin halus vidio tersebut

3. Durasi

- Menunjukkan berapa lama vidio tersebut, semakin lama durasi vidio maka semakin besar kapasitas memori yang dibutuhkan

4. Klasifikasi Resolusi

- Setiap resolusi punya level masing-masing dan kegunaannya berbeda, contohnya :
 - HD (720p): nonton di HP
 - Full HD (1080p): untuk nonton di laptop/TV.

C3. TODO: Tampilkan 3 Frame (Awal–Tengah–Akhir)

Instruksi: Ambil dan tampilkan 3 frame representatif:

- Frame pertama (index 0)
- Frame tengah (index ~total_frame/2)
- Frame terakhir (index total_frame-1)
- Konversi BGR→RGB** sebelum ditampilkan
- Subplot dengan judul frame dan timestamp

Analisis yang diperlukan: Deskripsikan perbedaan visual antar frame dan apa yang dapat dipelajari dari sampel frame ini.

In [74]:

```
import cv2
import matplotlib.pyplot as plt

total_frames = int(vid.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_COUNT))
fps = int(vid.get(cv2.CAP_PROP_FPS))

# Simpan frame terakhir valid Lewat Loop
last_frame = None
```

```
vid.set(cv2.CAP_PROP_POS_FRAMES, 0)
idx = 0
while True:
    ret, frame = vid.read()
    if not ret:
        break
    last_frame = (idx, frame)
    idx += 1

last_frame_idx, last_frame_img = last_frame

frames_idx = [0, total_frames // 2]

frames = []
timestamps = []

# Ambil frame awal & tengah
for idx in frames_idx:
    vid.set(cv2.CAP_PROP_POS_FRAMES, idx)
    ret, frame = vid.read()
    if ret:
        frame_rgb = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
        frames.append(frame_rgb)
        timestamp = idx / fps
        timestamps.append(f"{int(timestamp//60)}:{int(timestamp%60):02d}")

frame_rgb = cv2.cvtColor(last_frame_img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
frames.append(frame_rgb)
timestamp = last_frame_idx / fps
timestamps.append(f"{int(timestamp//60)}:{int(timestamp%60):02d}")
frames_idx.append(last_frame_idx)

plt.figure(figsize=(18, 6))
for i in range(len(frames)):
    plt.subplot(1, 3, i+1)
    plt.imshow(frames[i])
    plt.title(f"Frame {frames_idx[i]}\nTimestamp: {timestamps[i]}")
    plt.axis("off")

plt.tight_layout()
plt.show()
```



Analisis Frame

Jumlah frame pada video tersebut : 764

1. Frame Awal

- Diambil dari awal video pada durasi 0.00 detik

2. Frame tengah

- Diambil dari durasi 0.13 Detik dan pada frame ke 382, terdapat perbedaan pada frame awal yaitu di bagian ekor kucing nya sedikit bergerak ke bawah

3. Frame Akhir

- Diambil dari akhir video pada durasi 0.27 detik dan pada frame terakhir yaitu ke 764, terdapat perbedaan pada frame kedua yaitu wajah kucing tersebut sedikit bergerak ke arah kamera

C4. Analisis Ringkas (Wajib)

Jawab pertanyaan berikut:

Kesesuaian parameter: Apakah fps dan resolusi video ini sesuai untuk use case pilihan Anda (misalnya: media sosial, kuliah daring, presentasi, dll.)? Jelaskan alasan singkat.

Jawaban Anda: Masih tergolong ke dalam Standar Definition (SD), Vidio ini sudah cocok untuk media sosial dan tepat digunakan karna data vidio ini juga berasal dari sosial media yaitu Tiktok

Perbandingan & Kesimpulan

Perbandingan Representasi Media

TODO: Bandingkan secara ringkas representasi dan visualisasi ketiga media:

Audio (1D - Temporal)

- Representasi: Audio Hanya memiliki array 1 Dimensi namun bisa jumlah kanalnya bisa berbeda tiap audio nya
- Visualisasi utama: Waveform menunjukkan keras-lembut suara sepanjang waktu, spectrogram menunjukkan nada rendah–tinggi (frekuensi) seiring waktu kemudian dan MFCC untuk melihat ciri khas suara
- Informasi yang diperoleh: Dapat mengetahui pola audio yang dihasilkan sebelum mendengarkan audio tersebut, seperti tingginya frekuensi atau amplitudo nya

Gambar (2D - Spasial)

- Representasi: Gambar memiliki array 2 dimensi dan memiliki informasi yaitu panjang, lebar dan warna. dan warna tersebut memiliki 3 channel yaitu RGB (Merah, Hijau, Biru)
- Visualisasi utama: RGB dan Histogram untuk melihat sebaran intensitas tiap channel nya
- Informasi yang diperoleh: warna terang di dapatkan jika histogramnya memiliki dominan warna biru

Video (2D + Waktu - Spatio-temporal)

- Representasi: Video merupakan gabungan dari banyaknya gambar yang dihasilkan
- Visualisasi utama: 3 Frame (Awal, Tengah dan Akhir Pada Video)
- Informasi yang diperoleh: Dapat mengetahui perubahan visual dari tiap detiknya dan seberapa halus gerakannya.

Refleksi Pembelajaran

3 Poin yang Saya Pelajari:

1. Setiap jenis Data (audio, gambar, video) mempunyai spesifikasinya yang berbeda beda dan menganalisisnya berbeda beda juga.
2. Informasi Tiap data yang dimiliki itu penting karna dapat mengetahui kulitas serta ukuran pada data yang kita miliki
3. Bisa mempelajari dari library yang beru digunakan seperti CV2

2 Hal yang Masih Membingungkan/Ingin Diperdalam:

1. Bagaimana cara komputer menangkap banyaknya frame dalam video ?
2. Mengapa CV2 bisa sangat canggih dalam mendeteksi warna ?

Sumber Data & Referensi

TODO: Cantumkan semua sumber data dan referensi yang digunakan:

- **Audio:** [Link Sumber](#)
- **Gambar:** [Link Sumber](#)
- **Video:** [Link Sumber](#)
- **Referensi teknis:**
 - [https://support.google.com/youtube/answer/6375112?
hl=id&co=GENIE.Platform%3DDesktop](https://support.google.com/youtube/answer/6375112?hl=id&co=GENIE.Platform%3DDesktop)
 -

Rubrik Penilaian

Distribusi Bobot Penilaian

Aspek Penilaian	Bobot	Deskripsi
Kelengkapan	35%	Semua langkah inti dikerjakan sesuai checklist
Kualitas Visualisasi	20%	Judul, label sumbu, colorbar, legend, keterbacaan plot
Analisis & Interpretasi	30%	Kemampuan interpretasi hasil, bukan sekadar output mentah
Kerapuhan & Struktur	10%	Markdown jelas, kode modular, dokumentasi baik
Orisinalitas & Penguasaan	5%	Pemahaman saat presentasi acak

Detail Kriteria Penilaian

Kelengkapan (35%)

- Semua 4 visualisasi audio (metadata, waveform, spectrogram, MFCC)
- Semua 3 visualisasi gambar (display RGB, metadata, histogram)
- Semua 2 visualisasi video (metadata, frame extraction)
- Analisis ringkas untuk setiap bagian

Kualitas Visualisasi (20%)

- Plot memiliki judul yang informatif dan deskriptif
- Label sumbu X dan Y jelas dan sesuai
- Colorbar/legend tersedia jika diperlukan

- Ukuran plot proporsional dan mudah dibaca

Analisis & Interpretasi (30%)

- Interpretasi menunjukkan pemahaman konsep
- Analisis kontekstual, bukan sekadar deskripsi output
- Mampu menghubungkan hasil dengan teori
- Refleksi pembelajaran yang thoughtful

Kerapihan & Struktur (10%)

- Markdown terstruktur dengan heading yang konsisten
- Kode bersih, terkompromemen, dan mudah dibaca
- Dokumentasi yang memadai
- Flow logical dari satu bagian ke bagian lain

Originalitas & Penguasaan (5%)

- **PENTING:** Jika saat presentasi acak Anda tidak mampu menjelaskan kode yang Anda tulis atau menunjukkan ketergantungan buta pada AI/copy-paste, **nilai tugas akan dianggap 0.**
- Kemampuan menjelaskan logika dan alur pemikiran
- Pemahaman konsep di balik implementasi kode

Proporsi Penilaian Total

- Proporsi penilaian hanya 80%, 20% lagi akan didasarkan pada kecepatan pengumpulan tugas
- Sehingga: $0.8 * \text{penilaian dosen} + \text{nilai waktu pengumpulan}$

Aturan Kejujuran Akademik

Penggunaan Referensi & AI yang Diperbolehkan

Anda **BOLEH** menggunakan:

- Dokumentasi resmi library (NumPy, Matplotlib, Librosa, OpenCV)
- Tutorial dan contoh kode dari sumber terpercaya
- AI tools (ChatGPT, GitHub Copilot, dll.) sebagai **alat bantu pembelajaran**
- Diskusi dengan teman untuk pemahaman konsep

Syarat & Batasan WAJIB

Namun Anda **HARUS**:

- **Memahami setiap baris kode** yang Anda masukkan ke notebook
- **Menulis interpretasi dengan kata-kata sendiri**, bukan hasil copy-paste
- **Mencantumkan sumber data dan referensi** yang digunakan, termasuk transkrip percakapan dengan AI dalam link atau teks
- **Mampu menjelaskan logika dan alur pemikiran** saat presentasi acak

Pelanggaran yang Berakibat Nilai 0

- **Plagiarisme atau penyalinan buta** dari sumber manapun
- **Copy-paste kode tanpa pemahaman** dan tidak dapat menjelaskan
- **Menggunakan AI untuk mengerjakan seluruh tugas** tanpa pembelajaran personal
- **Tidak dapat menjawab pertanyaan dasar** tentang kode yang dikumpulkan
- **Menyalin pekerjaan teman** atau bekerjasama dalam pengeraian individual

Persiapan Presentasi Acak

Kemungkinan pertanyaan yang akan ditanyakan:

- "Jelaskan mengapa Anda menggunakan parameter ini di STFT?"
- "Apa arti dari pola yang terlihat di MFCC?"
- "Mengapa perlu konversi BGR ke RGB?"
- "Interpretasikan hasil histogram yang Anda buat"
- "Bagaimana cara kerja spectrogram?"

Tips sukses:

- Pahami konsep dasar setiap teknik yang digunakan
- Latih menjelaskan dengan bahasa sederhana
- Siapkan justifikasi untuk setiap pilihan parameter
- Kuasai interpretasi setiap visualisasi yang dibuat

Panduan Pengumpulan

Berkas yang Harus Dikumpulkan

Wajib:

1. **Notebook Jupyter** (.ipynb) dengan nama: `NIM_Nama_TugasMultimedia.ipynb`
 - Contoh: `123456789_JohnDoe_TugasMultimedia.ipynb`
2. **PDF hasil render dari notebook**



Informasi Pengumpulan



Checklist Sebelum Submit

- Semua cell sudah dijalankan dan menampilkan output
 - Nama file sesuai format: `NIM_Worksheet2.ipynb` dan `NIM_Worksheet2.pdf`
 - Semua TODO sudah diisi dengan lengkap
 - Analisis dan interpretasi sudah ditulis untuk setiap bagian
 - Sumber data dan referensi sudah dicantumkan
-

Export ke PDF:

- File → Save and Export Notebook As → HTML
- Buka HTML di browser -> Save as PDF