

Nama : Dianda Prasetya

Nim : 230741115

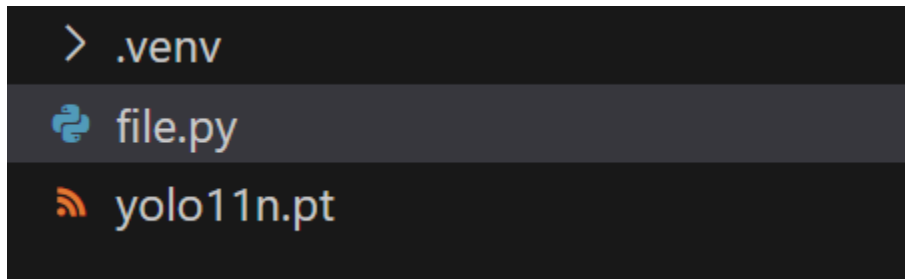
Prodi : Ilmu Komputer

Matkul : Kecerdasan Buatan / artificial intelligent (AI)

Fakultas : Teknik Dan Sains

PENJELASAN TUTORIAL DEPLOY DARI AWAL SAMPAI AKHIR DETEKSI REAL-TIME CAMERA , DETEKSI VIDEO AND DETEKSI GAMBAR FOTO UPLOAD

Langkah 1



1. Sebelum melakukan deteksi object , siapkan folder sesuai nama di WIN C: , lalu isi file yollo 11 yang sudah diterakan oleh bpk terhomat kita zikri wayuzi, lalu buatlah 1 file python (app.py)
2. Lalu buka visual code lalu isi coding yang sudah di terakan di whatsapp

Langkah 2

1. Installasilah library sesuai dengan tugas :

`pip install ultralytics opencv-python-headless streamlit pillow numpy`

codingan library :

```

1  from ultralytics import YOLO
2  import cv2
3  import streamlit as st
4  from PIL import Image
5  import numpy as np
6  from collections import Counter

```

PENJELASAN :

1. from ultralytics import YOLO

Ultralytics:

Library Python resmi yang dibuat oleh tim pengembang YOLO.

Mendukung berbagai versi YOLO, termasuk YOLOv5, YOLOv6, dan YOLOv8.

Mempermudah implementasi model YOLO untuk tugas seperti:

- Deteksi objek (object detection).
- Segmentasi (segmentation).
- Deteksi pose (pose estimation).

YOLO:

Kelas utama yang disediakan oleh library ini untuk memuat, melatih, dan menggunakan model YOLO.

Mengabstraksikan berbagai tugas seperti pelatihan model, validasi, dan inferensi (prediksi).

2. import cv2 cv2 adalah library

OpenCV (Open Source Computer Vision) untuk Python. Library ini digunakan untuk pemrosesan gambar dan video.

Fungsi Utama:

Manipulasi Gambar: Membaca, menulis, mengubah ukuran, memutar, atau memotong gambar.

Analisis Gambar: Mendeteksi tepi, objek, wajah, atau gerakan.

Pemrosesan Video: Membaca, menulis, dan menganalisis alur video frame by frame.

Visi Komputer Lanjut: Menerapkan algoritma seperti segmentasi, optical flow, dan object tracking.

3. **import streamlit as st** import

streamlit as st

streamlit adalah framework Python untuk membangun aplikasi web berbasis data secara cepat dan interaktif.

Fungsi Utama:

Membuat Antarmuka Pengguna: Mempermudah pembuatan UI dengan elemen seperti slider, tombol, form, dll.

Visualisasi Data: Mendukung grafik dan visualisasi interaktif menggunakan library seperti Matplotlib, Plotly, atau Altair.

Komunikasi Real-Time: Memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan model atau data yang Anda buat.

4. **from PIL import Image** from PIL

import Image

PIL (Python Imaging Library) adalah library untuk memanipulasi gambar. Versi modernnya adalah Pillow.

Fungsi Utama:

Membuka, memproses, dan menyimpan file gambar dalam berbagai format (JPEG, PNG, GIF, dll.).

Mendukung operasi manipulasi gambar seperti rotasi, cropping, scaling, dan filter.

5. **import numpy as np** import

numpy as np

numpy adalah library untuk komputasi numerik di Python, terutama untuk array dan operasi matematika linier.

Fungsi Utama:

Array Manipulation: Membuat dan memproses array multidimensi.

Operasi Matematika: Perkalian matriks, statistik, transformasi Fourier, dll.

Pemrosesan Gambar: Banyak library visi komputer (seperti OpenCV) menggunakan array NumPy untuk merepresentasikan gambar.

6. **from collections import Counter**

from collections import Counter

Counter adalah bagian dari modul collections di Python yang digunakan untuk menghitung elemen dalam iterable.

Fungsi Utama:

Menghitung frekuensi elemen dalam list, string, atau iterable lainnya.

Memberikan hasil berupa dictionary dengan elemen sebagai kunci dan frekuensi sebagai nilai.

Langkah 3

```
# Fungsi untuk memuat model YOLO (menggunakan cache untuk efisiensi)
@st.cache_resource
def load_model(model_path):
    return YOLO(model_path)
```

Penjelasan ;

1. **@st.cache_resource: Decorator Streamlit** untuk menyimpan hasil fungsi di cache, sehingga fungsi hanya dijalankan sekali untuk parameter yang sama.
2. **load_model:** Fungsi untuk memuat model YOLO dari file model (model_path).

Keuntungan:

- Efisiensi Waktu: Model hanya dimuat sekali.
- Pengalaman Lebih Cepat: Mengurangi delay saat aplikasi Streamlit digunakan ulang.
- Hemat Resource: Menghindari pemrosesan ulang yang tidak perlu.

```
# Fungsi untuk memproses dan menampilkan hasil deteksi
def display_results(image, results, confidence_threshold=0.5):
    boxes = results.boxes.xyxy.cpu().numpy() # [x1, y1, x2, y2]
    scores = results.boxes.conf.cpu().numpy() # Confidence scores
    labels = results.boxes.cls.cpu().numpy() # Class indices
    names = results.names # Class names

    detected_objects = []

    for i in range(len(boxes)):
        if scores[i] > confidence_threshold: # Threshold untuk confidence
            x1, y1, x2, y2 = boxes[i].astype(int)
            label = names[int(labels[i])]
            score = scores[i]
            detected_objects.append(label)
            cv2.rectangle(image, (x1, y1), (x2, y2), (0, 255, 0), 2)
            cv2.putText(image, f"{label}: {score:.2f}", (x1, y1 - 10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 255, 0), 2)

    return image, detected_objects
```

Penjelasan :

Fungsi display_results

Fungsi ini memproses hasil deteksi dari model YOLO, menampilkan kotak pembatas (bounding boxes), label, dan skor kepercayaan pada gambar, serta mengembalikan daftar objek yang terdeteksi.

Penjelasan Komponen:

1. Input Parameter:

- `image`: Gambar asli yang akan ditampilkan dengan hasil deteksi.
- `results`: Hasil deteksi model YOLO (termasuk bounding boxes, skor, dan label).
- `confidence_threshold`: Batas minimum untuk skor kepercayaan agar deteksi dianggap valid (default 0.5).

2. Proses Deteksi:

- `results.bboxes.xyxy`: Koordinat kotak pembatas [`x1`, `y1`, `x2`, `y2`].
- `results.bboxes.conf`: Skor kepercayaan (confidence score) untuk setiap kotak.
- `results.bboxes.cls`: Indeks kelas (label numerik) objek.
- `results.names`: Nama kelas (label teks).

3. Iterasi Hasil:

- Periksa apakah skor kepercayaan lebih besar dari `confidence_threshold`.
 - Gambar kotak pembatas (`cv2.rectangle`) dan tambahkan teks label serta skor (`cv2.putText`) pada gambar.

4. Hasil:

- `image`: Gambar dengan hasil deteksi (bounding box dan label).
- `detected_objects`: Daftar label objek yang terdeteksi.

Cara Kerja:

1. Gambar diberi anotasi kotak pembatas untuk setiap deteksi yang memenuhi `confidence_threshold`.
2. Teks label dan skor kepercayaan ditambahkan pada gambar.
3. Fungsi mengembalikan gambar hasil anotasi dan daftar label objek.

```

# Fungsi utama Streamlit
def main():
    st.set_page_config(page_title="YOLO 11 Deteksi Objek", layout="wide")
    st.title("👋 selamat-datang deteksi object real-time hendri")
    st.sidebar.title("⚙️ *Pengaturan*")

    # Load model YOLO
    model_path = "yolo11n.pt" # Ganti dengan path model Anda
    model = load_model(model_path)

    # Sidebar: Pilih mode (gambar atau video)
    mode = st.sidebar.radio("Pilih mode deteksi:", ("Real-time Kamera", "Unggah Gambar"))

    # Sidebar: Atur confidence threshold
    confidence_threshold = st.sidebar.slider("Confidence Threshold:", 0.1, 1.0, 0.5, 0.05)

    if mode == "Unggah Gambar":
        st.subheader("📁 *Unggah Gambar untuk Deteksi Objek*")
        uploaded_file = st.file_uploader("Pilih file gambar:", type=["jpg", "jpeg", "png"])

        if uploaded_file is not None:
            image = Image.open(uploaded_file).convert("RGB")
            image_np = np.array(image)

```

PENJELASAN :

1. **main()** ○ Fungsi utama aplikasi Streamlit yang menjalankan seluruh proses deteksi objek.
2. **st.set_page_config** ○ Mengatur konfigurasi halaman Streamlit (judul halaman dan layout lebar penuh).
3. **Judul Aplikasi** ○ Menampilkan judul utama dan sidebar menggunakan st.title dan st.sidebar.title.
4. **Memuat Model YOLO** ○ Model YOLO dimuat menggunakan fungsi load_model, dengan path model ditentukan di variabel model_path.
5. **Sidebar: Pilih Mode** ○ Opsi untuk memilih mode deteksi objek:
 - ▢ **Real-time Kamera:** Menggunakan kamera untuk deteksi langsung.
 - ▢ **Unggah Gambar:** Memungkinkan pengguna mengunggah gambar untuk dianalisis.
6. **Sidebar: Confidence Threshold** ○ Slider untuk mengatur ambang kepercayaan (confidence threshold) model YOLO dalam mendeteksi objek (rentang 0.1 hingga 1.0).
7. **Mode "Unggah Gambar"** ○ Menampilkan form untuk mengunggah file gambar.
 - Jika gambar diunggah:

- Dibaca menggunakan Pillow (Image.open).
- Dikoversi menjadi array NumPy (np.array) agar kompatibel dengan YOLO.

Fungsi Utama

- Interaktivitas: Pengguna dapat memilih mode deteksi dan mengatur parameter.
- Fleksibilitas: Mendukung deteksi pada gambar atau video secara real-time. Alur Utama

1. Konfigurasi aplikasi → Load model YOLO → Pilih mode → Deteksi objek berdasarkan input (gambar/kamera).

40

```
# Run YOLO deteksi pada gambar
results = model.predict(image_np, imgsz=640)
image_np, detected_objects = display_results(image_np, results[0], confidence_threshold)

# Tampilkan gambar dengan hasil deteksi
st.image(image_np, caption="Hasil Deteksi", use_column_width=True)

# Tampilkan info deteksi
if detected_objects:
    object_counts = Counter(detected_objects)
    st.markdown("### *🖼️ Objek Terdeteksi:*")
    for obj, count in object_counts.items():
        st.write(f"- *{obj}*: {count}")
else:
    st.write("❌ Tidak ada objek terdeteksi.")

elif mode == "Real-time Kamera":
    st.subheader("📹 *Deteksi Objek Real-time*")
    run_detection = st.sidebar.checkbox("Mulai Deteksi", key="detection_control")

    if run_detection:
        cap = cv2.VideoCapture(0) # Buka kamera
        st_frame = st.empty() # Placeholder untuk video
        st_detection_info = st.empty() # Placeholder untuk info deteksi
```

PENJELASAN :

□ Deteksi pada Gambar:

- `model.predict(image_np, imgsz=640)`: Mendeteksi objek dalam gambar (`image_np`) dengan ukuran gambar yang disesuaikan (`imgsz=640`).
- `display_results(image_np, results[0], confidence_threshold)`: Menampilkan hasil deteksi pada gambar dan meng-filter objek berdasarkan `confidence_threshold`. Fungsi ini mengembalikan gambar dengan objek yang terdeteksi dan daftar objek yang terdeteksi.

□ Menampilkan Hasil Deteksi Gambar:

- `st.image(image_np, caption="Hasil Deteksi", use_column_width=True)`: Menampilkan gambar yang sudah terdeteksi objeknya di aplikasi Streamlit.

□ **Menampilkan Info Deteksi:**

- Jika objek terdeteksi, informasi tentang objek yang terdeteksi ditampilkan menggunakan Counter untuk menghitung jumlah setiap objek. Info tersebut ditampilkan dalam format list.
- Jika tidak ada objek terdeteksi, aplikasi menampilkan pesan "Tidak ada objek terdeteksi."

□ **Deteksi Real-time Kamera:**

- Mode "Real-time Kamera" memungkinkan deteksi objek secara langsung menggunakan kamera.
- `st.sidebar.checkbox("Mulai Deteksi")`: Opsi untuk memulai deteksi real-time.
- `cv2.VideoCapture(0)`: Membuka kamera untuk deteksi real-time.
- Placeholder `st.empty()` digunakan untuk menampilkan video dan info deteksi secara dinamis selama deteksi berlangsung.

```
while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret:
        st.warning("❌ Gagal menangkap gambar dari kamera.")
        break

    # Konversi frame ke RGB dan lakukan deteksi
    frame = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
    results = model.predict(frame, imgsz=640)
    frame, detected_objects = display_results(frame, results[0], confidence_threshold)

    # Tampilkan hasil video dan info deteksi
    st_frame.image(frame, channels="RGB", use_column_width=True)

    if detected_objects:
        object_counts = Counter(detected_objects)
        detection_info = "\n".join([f"{obj}: {count}" for obj, count in object_counts.items()])
    else:
        detection_info = "❌ Tidak ada objek terdeteksi."

    st_detection_info.text(detection_info)

    # Hentikan deteksi jika checkbox dimatikan
    if not st.session_state.detection_control:
        break
```

PENJELASAN :

Penjelasan Singkat Kode:

1. **while True::** Loop utama yang terus berjalan untuk menangkap frame dari kamera dan melakukan deteksi objek secara terus-menerus.
2. **ret, frame = cap.read():** Membaca frame dari kamera (video stream). Jika gagal, program akan memberikan peringatan dan keluar dari loop.
3. **Konversi Frame ke RGB:**
 - `cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)`: Mengkonversi frame dari format BGR (yang digunakan oleh OpenCV) menjadi RGB (format yang digunakan oleh Streamlit dan model YOLO).
4. **Deteksi dengan YOLO:**
 - `model.predict(frame, imsz=640)`: Melakukan deteksi objek pada frame dengan ukuran gambar 640x640.
 - `display_results(frame, results[0], confidence_threshold)`: Menampilkan hasil deteksi pada frame dan mengfilter objek berdasarkan confidence threshold. Mengembalikan frame yang telah dideteksi dan daftar objek yang terdeteksi.
5. **Tampilkan Hasil Video dan Info Deteksi:**
 - `st_frame.image(frame, channels="RGB", use_column_width=True)`: Menampilkan frame video dengan objek yang terdeteksi di Streamlit.
 - Menampilkan informasi deteksi objek (nama dan jumlah) atau pesan jika tidak ada objek yang terdeteksi.
6. **Hentikan Deteksi:**
 - `if not st.session_state.detection_control::` Jika checkbox untuk memulai deteksi dimatikan, loop berhenti dan deteksi berakhir.

Kesimpulan:

- Loop Video Real-time: Menangkap frame video dari kamera, melakukan deteksi objek, dan menampilkan hasil deteksi beserta informasi objek yang terdeteksi.
- Kontrol Deteksi: Deteksi dapat dihentikan jika pengguna mematikan kontrol deteksi (checkbox).

```

cap.release()
st.success("🎉 Deteksi objek dihentikan.")

st.sidebar.markdown("----")
st.sidebar.info("👤 Dibat dengan cinta oleh hendri menggunakan Streamlit dan YOLO 11.")

if __name__ == "__main__":
    main()

```

PENJELASAN :

1. `cap.release()`:

- Menutup dan membebaskan perangkat kamera setelah selesai digunakan. Fungsi ini memastikan kamera dilepaskan dan sumber daya yang digunakan dapat dibebaskan.

2. `st.success("🎉 Deteksi objek dihentikan.")`:

- Menampilkan pesan sukses di aplikasi Streamlit untuk memberi tahu pengguna bahwa deteksi objek telah dihentikan.

3. `st.sidebar.markdown("----")`:

- Menambahkan garis pemisah di sidebar untuk memperjelas tampilan antarmuka.

4. `st.sidebar.info("👤 Dibat dengan cinta oleh hendri menggunakan Streamlit dan YOLO 11.")`:

- Menampilkan pesan informasi di sidebar yang memberikan kredit kepada pembuat aplikasi.

5. `if __name__ == "__main__":`:

- Memastikan fungsi `main()` hanya dijalankan jika skrip ini dijalankan langsung (bukan diimpor sebagai modul).

6. `main()`:

- Memanggil fungsi utama untuk menjalankan aplikasi.

JIKA SUDAH DI JELASKAN SEMUA KITA LANJUT TUTORIAL MEMBUKA STREAMLIT `deploy`

1. BUKA CMD DAN MASUKAN VARIABEL FOLDER YANG SUDAH DIBIKIN
2. LALU MASUKAN VIRTUALMENT DENGAN PRINTAH (**`VENV\SCRIPTS\ACTIPATE`**)
3. LALU TEST DENGAN CODINGAN (**`STREAMLIT RUN (NAMA FILE PYTHON)`**)

JIKA SUDAH MUNCUL SEPRTI INI :

`(.venv) C:\uas-kecerdasanbuatan>streamlit run app.py`

You can now view your Streamlit app in your browser.

Local URL: <http://localhost:8501>

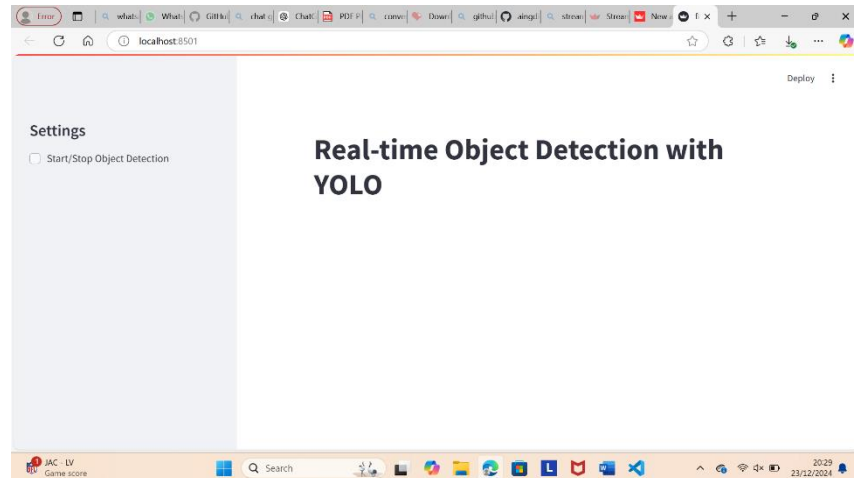
Network URL: <http://172.20.10.6:8501>

2024-12-23 15:13:55.459 Examining the path of torch.classes raised: Tried to instantiate class '`__path__._path`', but it does not exist! Ensure that it is registered via `torch::class_`

2024-12-23 15:22:01.859 Examining the path of torch.classes raised: Tried to instantiate class '`__path__._path`', but it does not exist! Ensure that it is registered via `torch::class_`

BERATI SUDAH JALAN DAN TINGGAL MASUK KE DEPLOY NYA

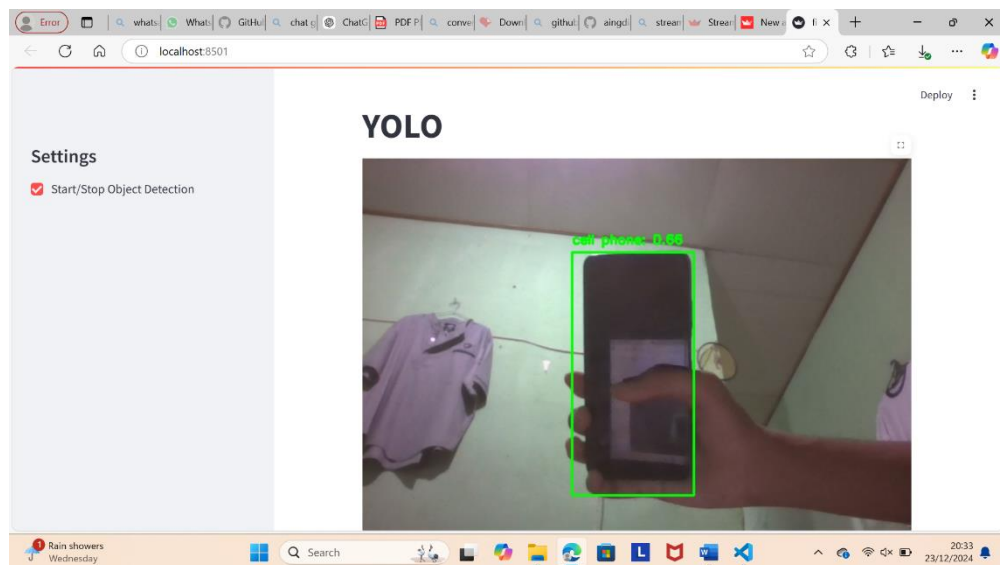
DENGAN PRINTAH **<http://localhost:8501>**



NANTI AKAN MUNCUL GAMBAR

JIKA SUDAH TAMPIL SEPRTI GAMABR ITU
NANTI ADA PILIHAN YANG MAU DI DETEKSI
JIKA INGIN MENDETEKSI BAGIAN **REAL-TIME** TINGGAL TEKAN AJA
LALU CENTANGKAN **MULAI DETEKSI** MAKA AKAN MUNCUL
GAMBAR DETEKSI WAJAH DENGAN KAMERA SEPRTI CONTOH DI
BAWAH INI

JIKA SUDAH SEPRTI INI BERARTI REAL-TIME PADA KAMERA
BERHASIL DI DETEKSI JADI TAHAP BERIKUTNYA **UNGGAH GAMBAR**



Lalu unggah foto yang ingin di deteksi dan buka folrder dengan foto deteksi
ukuran limit 200 mb (jpg,peg dan png)

Jika sudah input nanti dia akan mendeteksi gambar seperti ini :

Dia akan mendeskripsikan orang kursi dan object di gambar seperti dibawah Chair ada 5 object dan person ada 6 object dan deteksi siap dan sempurna untuk dicoba dalam berbentuk file and kamera jika ingin berbentuk video tinggal modifikasi coding pythonnya

Jika ingin menambah deploy deteksi video bisa buka file python lalu masukan codingan

```
# Sidebar: Pilih mode (gambar, video, atau kamera)
mode = st.sidebar.radio("Pilih mode deteksi:", ("Unggah Gambar", "Unggah Video", "Real-time Kamera"))
```

Ini digunakan untuk daftar menu atau sidebar pada pilihan pengen di deteksi

Stelah itu tambahkan

```
elif mode == "Unggah Video":
    st.subheader("📺 *Unggah Video untuk Deteksi Objek*")
    uploaded_file = st.file_uploader("Pilih file video:", type=["mp4", "avi", "mov"])

    if uploaded_file is not None:
        temp_video_path = "temp_video.mp4"
        with open(temp_video_path, "wb") as f:
            f.write(uploaded_file.read())

        cap = cv2.VideoCapture(temp_video_path)
        st_frame = st.empty()

        while cap.isOpened():
            ret, frame = cap.read()
            if not ret:
                break

            # Run YOLO deteksi pada setiap frame
            frame = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB)
            results = model.predict(frame, imgsz=640)
            frame, detected_objects = display_results(frame, results[0], confidence_threshold)

            # Tampilkan frame dengan hasil deteksi
            st_frame.image(frame, channels="RGB", use_column_width=True)

        cap.release()
        st.success("🎉 Deteksi video selesai.")
```

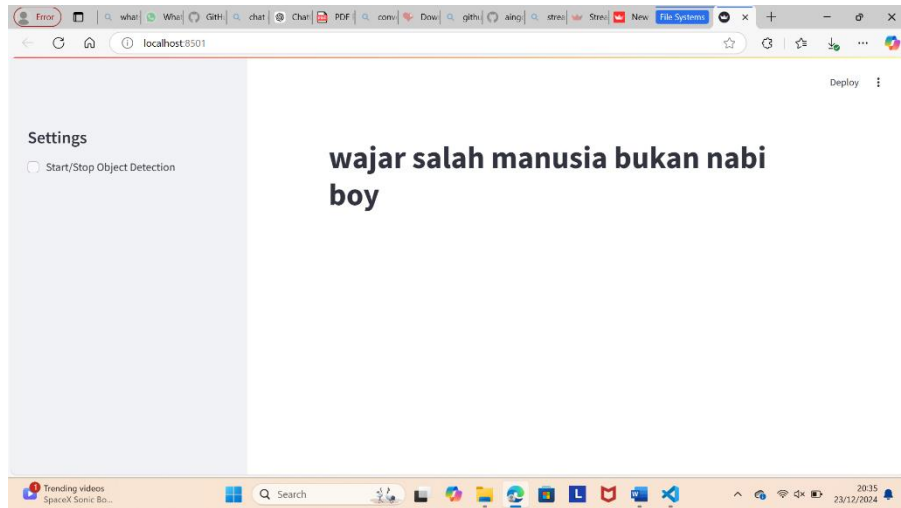
- ☐ **elif mode == "Unggah Video":**
 - Mengecek jika mode yang dipilih adalah "Unggah Video" untuk deteksi objek pada video.
- ☐ **st.subheader("📺 *Unggah Video untuk Deteksi Objek*"):**
 - Menampilkan subjudul untuk memberi tahu pengguna bahwa mereka dapat mengunggah video.
- ☐ **uploaded_file = st.file_uploader("Pilih file video:", type=["mp4", "avi", "mov"]):**
 - Menyediakan uploader file untuk memilih video dengan format yang didukung (MP4, AVI, MOV).

- ❑ **Menyimpan Video yang Diunggah:**
 - Jika file video diunggah, file tersebut disimpan sementara di temp_video_path menggunakan mode write-binary.
- ❑ **cap = cv2.VideoCapture(temp_video_path):**
 - Membuka video untuk diproses menggunakan OpenCV (cv2.VideoCapture).
- ❑ **Loop untuk Memproses Setiap Frame Video:**
 - Selama video masih dapat dibaca (cap.isOpened()), kode ini membaca dan mengonversi setiap frame menjadi format RGB, kemudian menjalankan deteksi objek YOLO pada setiap frame.
- ❑ **Menampilkan Hasil Deteksi:**
 - Frame yang sudah terdeteksi objeknya ditampilkan menggunakan st_frame.image(). ❑ **cap.release():**
 - Menutup video setelah selesai diproses.
- ❑ **st.success(🎉 Deteksi video selesai.):** • Menampilkan pesan sukses setelah deteksi objek pada video selesai.

```
if run_detection:
    cap = cv2.VideoCapture(0) # Buka kamera
    st_frame = st.empty() # Placeholder untuk video
    st_detection_info = st.empty() # Placeholder untuk info deteksi
```

- ❑ **if run_detection::**
 - Mengecek apakah deteksi objek harus dijalankan berdasarkan status checkbox run_detection di sidebar. Jika checkbox dicentang, kode di dalam blok ini akan dijalankan.
- ❑ **cap = cv2.VideoCapture(0):**
 - Membuka kamera perangkat untuk menangkap video. Argumen 0 merujuk pada kamera default (biasanya kamera laptop atau webcam).
- ❑ **st_frame = st.empty():**
 - Membuat placeholder kosong di Streamlit untuk menampilkan frame video secara dinamis. Placeholder ini akan diisi dengan gambar video yang ditangkap.
- ❑ **st_detection_info = st.empty():**
 - Membuat placeholder kosong lainnya untuk menampilkan informasi deteksi objek (misalnya nama objek yang terdeteksi dan jumlahnya) secara dinamis.

JIKA SUDAH DITAMBAHKAN LALU BUKA LAGI WEBSITENYA DAN
CEK LAGI <http://localhost:8501>
MAKA AKAN MUNCUL SEPERTI INI



Jika sudah tampilan seperti ini berarti codingan python tadi berhasil di input di
tambahkan jadi tinggal menguploud file (**mp4 , avi , mov dan mpeg4**)

Jika sudah di upload file berbentuk video maka muncul kotak deteksi berarti
coding PYTHON seluruhnya dari : realtime kamera , uplod foto dan upload video
Berhasil

SELAMAT MENGIMPLEMENTASIKAN