	<b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA</b>		
	<b><i>LABSHEET</i> PENGINDERAAN VISUAL ROBOT</b>		
	Semester V	<b>Menerapkan Pendeteksian Wajah</b>	No. Job : 1
	Revisi : 01	<b>Menggunakan OpenCV</b>	4 x 50 menit

### A. Kompetensi

Memahami cara kerja / prinsip pendeteksian wajah menggunakan OpenCV.

### B. Sub Kompetensi

Setelah melakukan praktikum mahasiswa diharapkan dapat:

1. Membuat program untuk mengakses *webcam* menggunakan *library* OpenCV.
2. Membuat program pendeteksi wajah menggunakan *library* OpenCV.

### C. Dasar Teori

#### 1. Kamera *webcam*


Kamera *webcam* adalah perangkat input yang digunakan untuk menangkap gambar maupun video serta mengirimkannya ke komputer atau perangkat lain melalui sambungan USB. Kamera ini terdiri dari lensa, sensor, dan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur fokus, eksposur, dan kualitas gambar. Beberapa kamera juga dilengkapi dengan fitur tambahan seperti mikrofon, LED atau lampu, dan kontrol *zoom*. Kamera *webcam* dapat digunakan untuk berbagai aplikasi seperti *video call*, *live streaming*, dan perekaman video. Selain itu kamera *webcam* juga dapat digunakan untuk aplikasi pendeteksi wajah atau pengenalan wajah.

#### 2. Pendeteksian wajah

Pendeteksian wajah merupakan proses mengidentifikasi wajah manusia dalam suatu gambar atau video. Pendeteksian wajah dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang berbeda, seperti metode *haar cascade*, metode HOG, dan metode *deep learning*. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, seperti akurasi, waktu pemrosesan, dan kompleksitas.

#### 3. OpenCV

OpenCV adalah *library* berbasis *open-source* yang digunakan untuk aplikasi pengolahan citra dan pemrosesan video. OpenCV ditulis dalam bahasa pemrograman C++ dan didukung oleh berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan MacOS. OpenCV juga dapat digunakan dengan berbagai bahasa

	<b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA</b>		
	<b><i>LABSHEET</i> PENGINDERAAN VISUAL ROBOT</b>		
	Semester V	<b>Menerapkan Pendeteksian Wajah</b>	No. Job : 1
	Revisi : 01	<b>Menggunakan OpenCV</b>	4 x 50 menit

pemrograman seperti Python, Java, dan C#. OpenCV menyediakan beragam fungsi untuk pengolahan citra, seperti:

- Pengolahan citra dasar seperti pengubahan skala, rotasi, dan pemotongan citra.
- Operasi aritmatika dan logika pada citra seperti penjumlahan, pengurangan, dan perkalian citra.
- Analisis objek seperti deteksi wajah, deteksi garis, dan deteksi sudut.
- Pembelajaran mesin seperti pengenalan wajah, pengenalan objek, dan deteksi gerak.

#### **D. Alat dan Bahan**

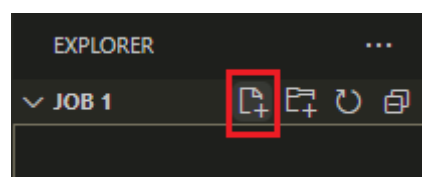
1. Laptop / PC
2. Kamera *webcam*
3. *Library* OpenCV versi 4.5.4 keatas
4. *Library* Numpy
5. *Software* VSCode


#### **E. Keselamatan Kerja**

1. Jauhkan peralatan yang tidak diperlukan dari meja kerja.
2. Duduklah di kursi komputer dengan baik dan benar, dengan minimal jarak mata dan layar komputer kurang lebih 30 cm.
3. Bekerjalah sesuai dengan langkah kerja yang telah ditentukan.

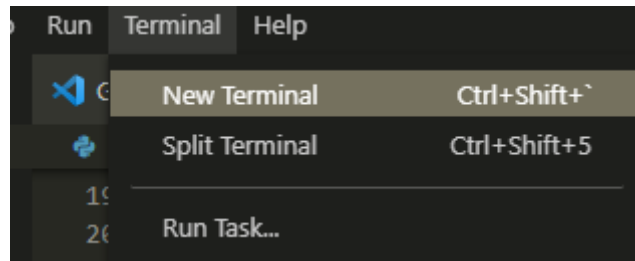
#### **F. Langkah Kerja**

1. Buat sebuah folder “Job 1”, kemudian buka folder tersebut melalui *software* VSCode.
2. Klik pada ikon *New File* untuk membuat *file* baru, kemudian beri nama *file* tersebut “pendeteksi\_wajah.py”



	<b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA</b>		
	<b><i>LABSHEET</i> PENGINDERAAN VISUAL ROBOT</b>		
	Semester V	<b>Menerapkan Pendeteksian Wajah</b>	No. Job : 1
	Revisi : 01	<b>Menggunakan OpenCV</b>	4 x 50 menit

3. Buka *terminal* dengan klik “Terminal” pada *software* VSCode, kemudian klik “New Terminal”



4. Install *library* yang dibutuhkan yaitu OpenCV dan Numpy dengan cara mengetik “pip install opencv-python” untuk menginstall *library* OpenCV dan “pip install numpy” untuk menginstall *library* Numpy.

```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Install the latest PowerShell for new features and improvements! https://aka.ms/PSWindows

PS E:\Skripsi\Labsheet\Job 1> pip install opencv-python

```

5. Pastikan versi OpenCV diatas 4.5.4 karena model deteksi yang akan digunakan baru tersedia pada versi 4.5.4. Caranya yaitu dengan mengetik “pip list” pada *terminal* dan akan tampil kumpulan *library* yang telah diinstall beserta versinya.


```

PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERM

mouse 0.7.1
MouseInfo 0.1.3
numpy 1.22.3
oauthlib 3.2.0
opencv-python 4.5.5.64
opt-einsum 3.3.0
packaging 21.3
pandas 1.5.2
parso 0.8.3
Pillow 9.1.1

```

6. Sebelum melakukan pendeteksian wajah, program yang pertama kali dibuat adalah mengakses *webcam* yang kemudian ditampilkan pada sebuah *window*. Masukkan kode berikut untuk menampilkan *output* dari *webcam* pada *window*.

	<b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA</b>		
	<b>LABSHEET PENGINDERAAN VISUAL ROBOT</b>		
	Semester V	<b>Menerapkan Pendeteksian Wajah</b>	No. Job : 1
	Revisi : 01	<b>Menggunakan OpenCV</b>	4 x 50 menit

```

import cv2

def main():
    cap = cv2.VideoCapture(0)

    while True:
        _, frame = cap.read()

        cv2.imshow("Webcam", frame)

        if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
            break

    cap.release()
    cv2.destroyAllWindows()

main()

```

7. Jalankan kode tersebut dengan mengetik “python pendeteksi\_wajah.py” pada bagian *terminal*. Sebuah *window* dengan nama “Webcam” akan menampilkan *output* dari *webcam*.



```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL


Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Install the latest PowerShell for new features and improvements! https://aka.ms/PSWindows

PS E:\Skripsi\Labsheet\Job 1> python pendeteksi_wajah.py

```

8. Langkah selanjutnya adalah unduh *file* model deteksi berformat *onnx* pada [https://github.com/opencv/opencv\\_zoo/tree/master/models/face\\_detection\\_yunet](https://github.com/opencv/opencv_zoo/tree/master/models/face_detection_yunet) kemudian simpan *file* tersebut dalam folder “Job 1”.
9. Ubah kode sebelumnya menjadi kode berikut ini untuk menampilkan wajah yang terdeteksi pada sebuah *window* baru bernama “Detected Face”. Ubah bagian *model*=“*face\_detection\_yunet.onnx*” sesuai dengan nama *file* yang telah diunduh sebelumnya.

	<b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA</b>		
	<b><i>LABSHEET</i> PENGINDERAAN VISUAL ROBOT</b>		
	Semester V	<b>Menerapkan Pendeteksian Wajah Menggunakan OpenCV</b>	No. Job : 1
	Revisi : 01		4 x 50 menit

```

import cv2
import numpy as np

def inference(frame, yunet):
    faces = yunet.detect(frame)
    return faces[1]

def visualize(frame, result):
    output = frame.copy()
    for _, face in enumerate(result):
        x, y, w, h = np.maximum(face[:-1].astype(np.int32)[:4], 0)
        start_point = (x, y)
        end_point = (x + w, y + h)
        rectangle_color = (0, 255, 0)
        cv2.rectangle(output, start_point, end_point, rectangle_color, thickness=2)
    return output

def main():
    cap = cv2.VideoCapture(0)

    yunet = cv2.FaceDetectorYN.create(
        model="face_detection_yunet.onnx",
        config='',
        input_size=(320, 320),
        score_threshold=0.9,
        nms_threshold=0.3,
        top_k=100)

    width = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH))
    height = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT))
    yunet.setInputSize([width, height])

    while cv2.waitKey(1) < 0:
        _, frame = cap.read()

        result = inference(frame, yunet)


        if result is not None:
            detected_face = visualize(frame, result)

            cv2.imshow("Webcam", frame)
            cv2.imshow("Detected Face", detected_face)

    cap.release()
    cv2.destroyAllWindows()

main()

```

	<b>PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA</b>		
	<b>LABSHEET PENGINDERAAN VISUAL ROBOT</b>		
	Semester V	<b>Menerapkan Pendeteksian Wajah</b>	No. Job : 1
	Revisi : 01	<b>Menggunakan OpenCV</b>	4 x 50 menit

### G. Tugas

Ubah nilai *score\_threshold*, *nms\_threshold*, dan *top\_k* sesuai tabel berikut, kemudian amati dan masukkan hasilnya ke dalam tabel. Gunakan *handphone* untuk mencari foto *selfie* berkelompok di *google* (dapat menggunakan kata kunci “*group selfie*”) yang akan digunakan sebagai subjek deteksi wajah. Berikan kesimpulan setelah memasukkan hasil pada tabel.

No	Parameter	Nilai	Hasil
1	score_threshold (nms_threshold = 0.3, top_k = 1000)	0.1	
		0.5	
		0.9	
2	nms_threshold (score_threshold = 0.9, top_k = 1000)	0.9	
		0.3	
3	top_k (score_threshold = 0.9, nms_threshold = 0.3)	1	
		2	
		3	
		4	
		5	

Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....