

JAWABAN

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI
OPENCV PREDIKSI WARNA

Nama : Gilang Pratama Putra Siswanto

NIM : 1227030017

Prodi : Fisika (Angkatan 2022)

Kode Tugas : TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

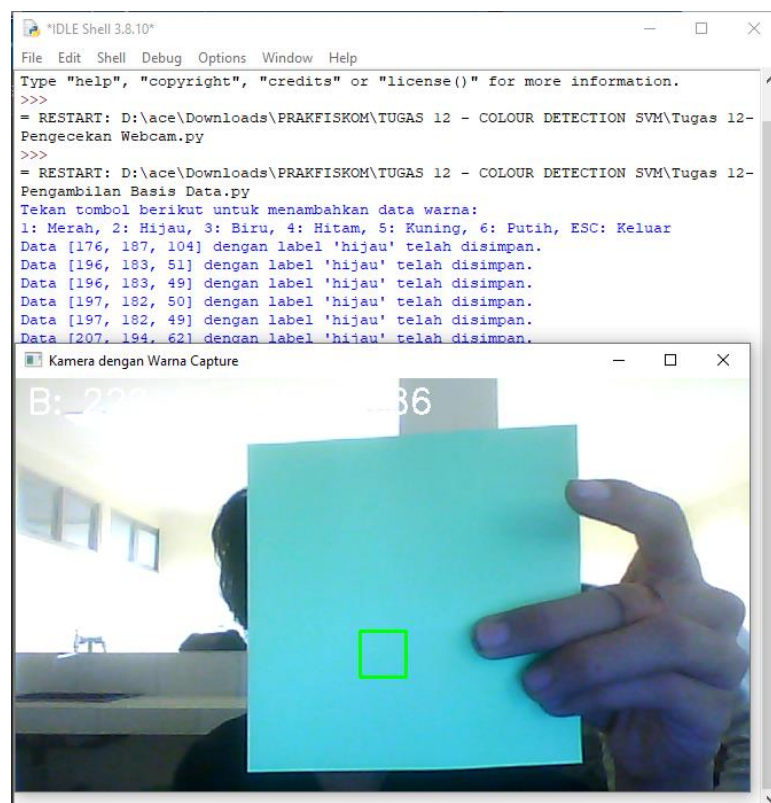
PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

BABAK I – PENYUSUNAN BASIS DATA WARNA HIJAU DAN HITAM

Pada tahap ini, diambil basis data dengan membaca spektrum warna hijau, biru, dan merah, kemudian mengklasifikasikannya terhadap warna tertentu. Secara spesifik, basis data membaca spektrum warna untuk warna hijau dan hitam dengan klasifikasi warna yang telah diberi label (*supervised learning*). Webcam akan menampilkan kotak berwarna hijau dan seiring dengan perintah yaitu mengklik nomor '2', maka webcam akan mengambil spektrum warna terbaca dengan klasifikasi warna hijau. Selain itu, saat webcam menampilkan kotak berwarna hijau dan diberikan perintah yaitu mengklik nomor '4', maka webcam akan membaca spektrum warna terukur dengan klasifikasi warna hitam. Adapun proses pengambilan data dan klasifikasinya disajikan dalam gambar sebagai berikut.

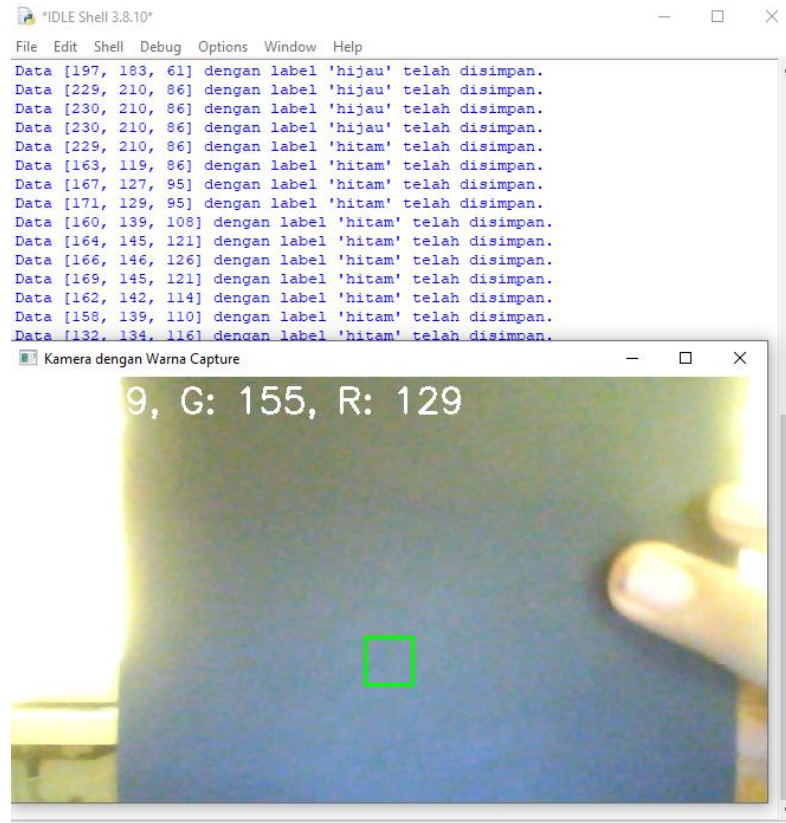
Pengambilan Basis Data Warna Hijau



Pengambilan Basis Data Warna Hitam

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA



Selain itu, spektrum warna terukur akan disimpan dalam berkas dengan ekstensi '.txt'. Adapun basis data yang disimpan disajikan sebagai berikut.

B,G,R,Target
176,187,104,hijau
196,183,51,hijau
196,183,49,hijau
197,182,50,hijau
197,182,49,hijau
207,194,62,hijau
207,196,67,hijau
207,196,69,hijau
206,195,72,hijau
200,195,73,hijau
184,179,54,hijau
185,179,53,hijau

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI
TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

188,178,52,hijau
187,179,52,hijau
188,179,52,hijau
189,180,51,hijau
192,180,50,hijau
189,179,51,hijau
182,178,53,hijau
187,174,45,hijau
192,174,45,hijau
192,176,48,hijau
192,179,54,hijau
193,180,53,hijau
195,182,54,hijau
191,181,51,hijau
197,183,61,hijau
229,210,86,hijau
230,210,86,hijau
230,210,86,hijau
229,210,86,hitam
163,119,86,hitam
167,127,95,hitam
171,129,95,hitam
160,139,108,hitam
164,145,121,hitam
166,146,126,hitam
169,145,121,hitam
162,142,114,hitam
158,139,110,hitam
132,134,116,hitam
160,155,140,hitam
160,157,143,hitam

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI
TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

165,156,145,hitam
162,153,138,hitam
155,147,130,hitam
145,138,122,hitam
137,127,108,hitam
142,131,113,hitam
117,114,98,hitam
56,67,55,hitam
2,18,15,hitam
0,0,2,hitam
0,1,6,hitam
0,0,2,hitam
0,2,5,hitam
1,8,8,hitam
0,2,3,hitam
0,1,3,hitam
0,0,2,hitam
0,0,3,hitam
0,0,3,hitam
0,0,3,hitam
0,0,3,hitam
180,176,154,hitam

Basis data menampilkan nilai spektrum warna biru dengan nilai 0-255, warna hijau dengan nilai 0-255, dan warna merah dengan nilai 0-255, serta klasifikasi yang ditetapkan. Diharapkan warna hijau mampu memiliki nilai spektrum G dengan nilai mendekati 255 dan untuk warna hitam, diharapkan seluruh spektrum memiliki nilai 0.

BABAK II – PREDIKSI WARNA HITAM DAN HIJAU

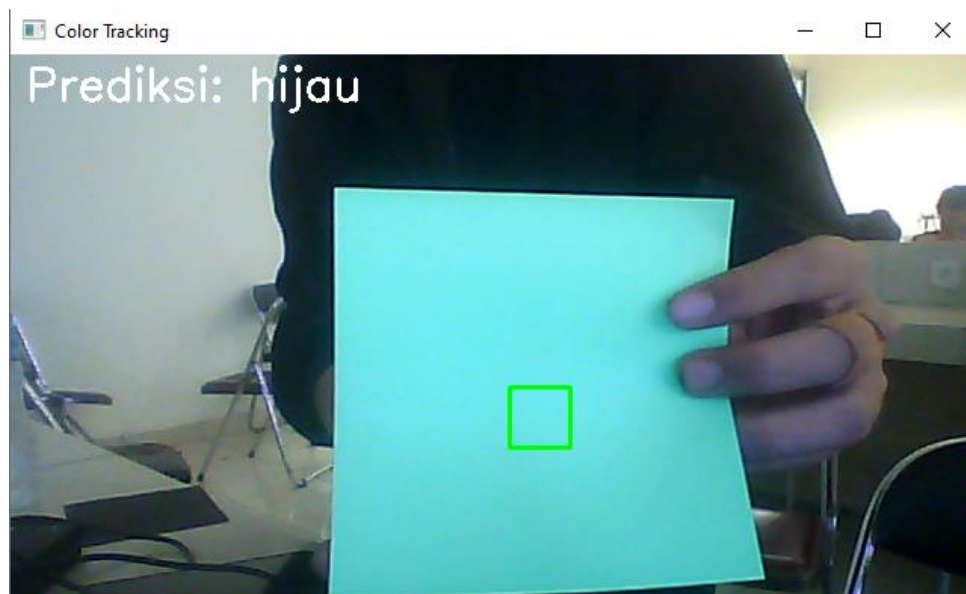
Setelah basis data disimpan, maka tahapan selanjutnya adalah prediksi warna secara *realtime*. Akan ditampilkan webcam dan terdapat kotak dengan garis

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

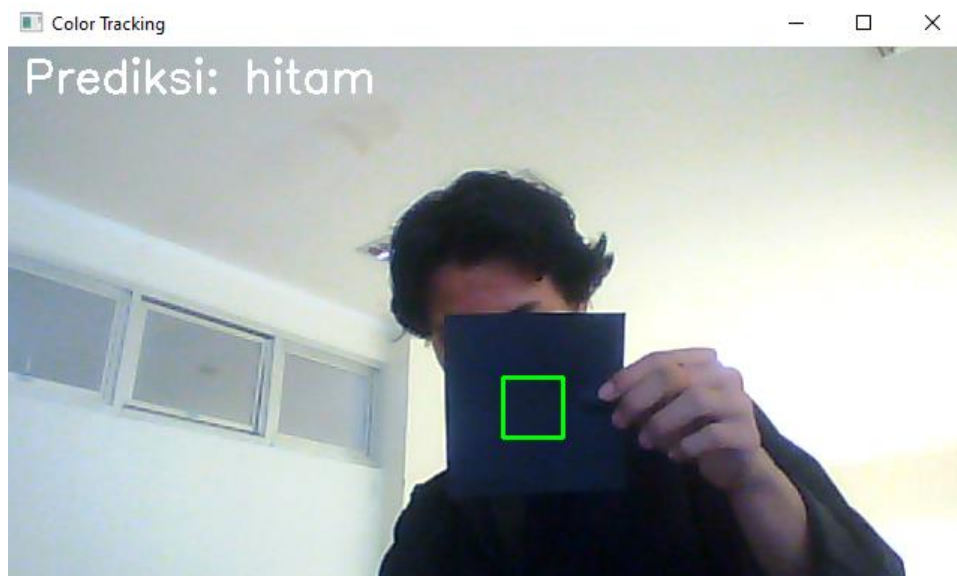
TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

sisi berwarna hijau sebagai bagian untuk deteksi warna. Berdasarkan basis data yang ada, maka mesin akan memprediksi warna sesuai nilai spektrum warna yang diperoleh pada seluruh kanal warna. Adapun hasil prediksi warna termaktub sebagai berikut.

Prediksi Warna Hijau



Prediksi Warna Hitam



PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

Sebagaimana termaktub pada tampilan antarmuka, mesin memprediksi warna sesuai dengan basis data yang telah disiapkan sebelumnya. Gambar dapat memprediksi warna sesuai dengan klasifikasi warna yang telah disiapkan. Antarmuka dapat menampilkan prediksi warna hijau ketika kotak mendeteksi adanya objek berwarna hijau atau mendekati warna hijau. Ketika kotak mendeteksi adanya objek dengan warna hitam atau warna yang mendekatinya, makai antarmuka akan memberikan hasil prediksi warna hitam.

BABAK III – PENJELASAN ALGORITMA PEMROGRAMAN

Untuk deteksi warna berbasis OpenCV ini, terdapat tiga segmentasi kode program yang saling berkaitan satu dengan lainnya.

1. Pengecekan Webcam

```
import cv2
import numpy as np
cap = cv2.VideoCapture(0)
while True:
    ret, frame = cap.read()
    frame = cv2.flip(frame, 1)
    cv2.imshow("camera", frame)
    key = cv2.waitKey(1)
    if key == 27:
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Pada bagian kode program ini secara spesifik akan menguji ketersediaan dan berfungsi atau tidaknya webcam. Digunakan pustaka 'cv2' sebagai pustaka untuk OpenCV dan penggunaan webcam, serta digunakan numpy untuk perhitungan matematisnya. Tahapan pertama adalah pendefinisian dari pengambilan tampilan webcam secara langsung menggunakan fungsi 'cv2.VideoCapture()' dengan indeks kamera disesuaikan (0 jika menggunakan

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

webcam bawaan laptop). Ketika berhasil terdeteksi, maka dia akan membaca setiap frame dari gambar terambil serta terdapat bagian untuk membalikan frame jika tampilannya terbalik menggunakan fungsi `'cv2.flip(frame, 1)'` dimana akan dibalikkan secara vertikal. Kemudian, cv2 akan menampilkan gambar secara kontinu selama algoritma masih berjalan.

2. Pengambilan Basis Data

```
import cv2
import numpy as np
import csv
```

Pada bagian ini, digunakan pustaka `'cv2'` untuk konfigurasi dan penggunaan kamera webcam, `'numpy'` untuk perhitungan matematis, serta `'csv'` untuk menyimpan berkas dalam konfigurasi tabel dengan format *comma separated value* dimana ia akan menyimpan tabulasi data dengan pemisah berupa tanda koma.

```
# Konfigurasi Kamera
cap = cv2.VideoCapture(0)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 480)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 360)

# Nama file database
FileDB = 'DatabaseWarna.txt'

# Header untuk file CSV
header = ['B', 'G', 'R', 'Target']
```

Pada tahapan selanjutnya, dilakukan konfigurasi kamera berupa pendeteksian penangkapan gambar menggunakan fungsi `'cv2.VideoCapture()'` dengan indeks kamera 0 untuk kamera bawaan laptop. Selain itu, diatur dimensi untuk lebar kamera sebesar 480 piksel dan untuk tinggi dimensi kamera sebesar 360 piksel. Selain itu, program akan menyimpan nilai terukur dalam berkas ekstensi `'txt'` untuk basis data dengan nama `'FileDB'`. Di dalam berkas tersebut, akan ada *header* untuk setiap nilai yaitu `'B'` untuk spektrum biru, `'G'` untuk spektrum hijau, `'R'` untuk spektrum merah, dimana ketiganya merupakan dataset dan `'Target'` adalah target yang diharapkan, yaitu label klasifikasi warna.

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

```
# Buat file CSV jika belum ada
try:
    with open(FileDB, 'x', newline='') as f:
        writer = csv.writer(f)
        writer.writerow(header)
except FileExistsError:
    print(f"{FileDB} sudah ada, melanjutkan penambahan data.")
```

Tahapan selanjutnya adalah membuat berkas dalam format csv ketika tidak terdapat berkas 'DatabaseWarna'. dimana akan dituliskan berkas sebagaimana nama berkas termaktub di awal, yang akan menuliskan nilai terukur diikuti dengan *header* di baris awal berkas. Jika ditemukan berkas ditemukan, maka akan dilanjutkan penyimpanan data dari berkas yang ada.

```
print("Tekan tombol berikut untuk menambahkan data warna:")
print("1: Merah, 2: Hijau, 3: Biru, 4: Hitam, 5: Kuning, 6: Putih, ESC: Keluar")

while True:
    ret, img = cap.read()
    if not ret:
        print("Gagal membaca frame dari kamera.")
        break

    img = cv2.flip(img, 1) # Membalikkan kamera jika terbalik

    # Ambil warna rata-rata dari area tertentu
    region = img[220:260, 300:340] # Area yang dianalisis
    color = [
        int(np.mean(region[:, :, 0])),
        int(np.mean(region[:, :, 1])),
        int(np.mean(region[:, :, 2]))
    ]
    color = [color[0], color[1], color[2]]

    # Tampilkan area analisis dan warna rata-rata
    cv2.rectangle(img, (300, 220), (340, 260), (0, 255, 0), 2)

    cv2.putText(img, f"B: {color[0]}, G: {color[1]}, R: {color[2]}", (10, 30), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (255, 255, 255), 2)
```

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

```
cv2.imshow("Kamera dengan Warna Capture", img)

# Deteksi tombol untuk menentukan warna
key = cv2.waitKey(0) & 0xFF
if key == ord('1'): # Merah
    label = "merah"
elif key == ord('2'): # Hijau
    label = "hijau"
elif key == ord('3'): # Biru
    label = "biru"
elif key == ord('4'): # Hitam
    label = "hitam"
elif key == ord('5'): # Kuning
    label = "kuning"
elif key == ord('6'): # Putih
    label = "putih"
elif key == 27: # ESC untuk keluar
    break
else:
    continue

# Simpan data ke file CSV
with open(FileDB, 'a', newline='') as f:
    writer = csv.writer(f)
    writer.writerow(color + [label])
    print(f>Data {color} dengan label '{label}' telah
disimpan.")

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Pada tahapan berikutnya, akan dilakukan pencatatan terkait keterangan pengambilan warna, dimana dengan klik angka antara 1 hingga 6, maka akan dilakukan pencatatan spektrum warna dan klasifikasi warna seperti merah, hijau, biru, kuning, hitam, putih. Setelah itu, akan dilakukan pengambilan gambar dari kamera dan membalikkan frame kamera jika tampilannya terbalik. Setelah itu, akan diambil rata-rata warna terukur dari daerah di bagian piksel lebar 220-260 dan tinggi 300-340 dengan adanya tiga klasifikasi spektrum warna yang diukur yaitu spektrum warna biru dengan kode 0, spektrum warna hijau dengan kode 1, dan spektrum warna merah dengan kode 2. Maka ditampilkan webcam dengan

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

pengambilan basis data warna. Terdapat beberapa intruksi yang disiapkan, dimana saat diklik tombol '1' maka akan menyimpan spektrum warna pada seluruh spektrum diiringi dengan klasifikasi warna merah. Saat diklik tombol '2' maka akan menyimpan spektrum warna pada seluruh spektrum diiringi dengan klasifikasi warna hijau. Saat diklik tombol '3' maka akan menyimpan spektrum warna pada seluruh spektrum diiringi dengan klasifikasi warna biru. Saat diklik tombol '4' maka akan menyimpan spektrum warna pada seluruh spektrum diiringi dengan klasifikasi warna hitam. Saat diklik tombol '5' maka akan menyimpan spektrum warna pada seluruh spektrum diiringi dengan klasifikasi warna kuning. Saat diklik tombol '6' maka akan menyimpan spektrum warna pada seluruh spektrum diiringi dengan klasifikasi warna putih. Ketika diklik tombol 'Esc', maka akan dihentikan proses pengambilan basis data. Setelah pengambilan basis data dihentikan, maka berkas akan disimpan dalam format berkas csv dimana akan disimpan berkas dengan spektrum RGB sebagai spektrum warna dan diklasifikasikan labelnya.

3. Prediksi Warna

```
import cv2
import numpy as np
import csv
import time
from sklearn import svm
import pandas as pd
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
```

Pada bagian awal algoritma ini, digunakan serangkaian pustaka seperti 'cv2' untuk penggunaan visualisasi gambar melalui webcam, kemudian numpy untuk perhitungan matematis, kemudian 'csv' untuk menggunakan berkas csv yang ada, 'time' untuk sinkronisasi waktu, penggunaan pustaka 'sklearn' dengan subpustaka 'svm' untuk penggunaan metode *support vector machine*, 'pandas' untuk penggunaan tabulasi data, dan penggunaan pemrosesan melalui pustaka 'sklearn.preprocessing'.

```
# Konfigurasi Kamera
cap = cv2.VideoCapture(0)
```

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

```
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 480)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 360)

# Membaca Database
FileDB = 'DatabaseWarna.txt' # Pastikan file ini tersedia
dan formatnya benar
Database = pd.read_csv(FileDB, sep=",", header=0)
print("Database:\n", Database)

# X = Data (B, G, R), y = Target
X = Database[['B', 'G', 'R']]
y = Database['Target']
```

Tahapan selanjutnya melakukan konfigurasi kamera dengan dimensi 480x360 piksel dengan indeks kamera bawaan laptop. Kemudian, dilakukan pembacaan basis data yang telah disusun sebelumnya dengan parameter yaitu spektrum warna R, G, B, dan klasifikasi warna yang telah disiapkan sebelumnya.

```
# Normalisasi Data dan Pelatihan Model SVM
scaler = StandardScaler()
X_scaled = scaler.fit_transform(X) # Normalisasi data
clf = svm.SVC(kernel='linear')     # Gunakan kernel linear

clf.fit(X_scaled, y)

# Fungsi Prediksi Warna
def predict_color(b, g, r):
    color_scaled = scaler.transform([[b, g, r]])
    try:
        prediction = clf.predict(color_scaled)[0] # Ambil
hasil prediksi
        return prediction
    except Exception as e:
        return "Tidak Teridentifikasi"
```

Tahapan berikutnya adalah melakukan normalisasi dari data yang ada menggunakan 'StandardScaler()' dengan normalisasi data yaitu menggunakan kernel linear atau menormalisasi data yang terukur dengan data terdekat. Kemudian, dilakukan prediksi warna pada spektrum warna biru, hijau, dan merah

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

dengan transformasi scalar di seluruh warnanya. Kemudian mesin akan memprediksi warna yang terukur.

```
# Loop Kamera untuk Prediksi
while True:
    ret, img = cap.read()
    if not ret:
        print("Gagal membaca frame dari kamera.")
        break

    img = cv2.flip(img, 1) # Membalikkan kamera jika
    terbalik

    # Ambil warna rata-rata dari area tertentu
    region = img[220:260, 330:370] # Area yang dianalisis
    colorB = int(np.mean(region[:, :, 0]))
    colorG = int(np.mean(region[:, :, 1]))
    colorR = int(np.mean(region[:, :, 2]))
    color = [colorB, colorG, colorR]

    # Prediksi warna
    prediction = predict_color(colorB, colorG, colorR)
    print(f"B: {colorB}, G: {colorG}, R: {colorR} ->
Prediksi: {prediction}")

    # Tampilkan hasil di jendela kamera
    cv2.putText(img, f"Prediksi: {prediction}", (10, 30),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (255, 255, 255), 2)
    cv2.rectangle(img, (330, 220), (370, 260), (0, 255, 0),
2) # Area analisis
    cv2.imshow("Color Tracking", img)

    # Tombol keluar
    k = cv2.waitKey(80) & 0xff
    if k == 27: # Tekan ESC untuk keluar
        break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI
TUGAS 12 – OPENCV PREDIKSI WARNA

Tahapan selanjutnya adalah inisialisasi dari kamera serta beberapa penyesuaian dari frame kamera. Kemudian, diambil warna arata-rata dari area piksel 220-260x330-370 serta dianalisis spektrum warna setiap saluran warnanya. dalam spektrum RGB. Kemudian, dilakukan prediksi warna berdasarkan ketiga spektrum warna tertampil serta menampilkan hasil prediksi yang disesuaikan dengan basis data. Kemudian, setelah program selesai dilakukan, dapat ditekan tombol 'ESC' untuk menghentikan program.