

# Laporan Praktikum Kontrol Cerdas

Nama : Wafa Nabila Ulma Khoirunnisa

NIM : 224308024

Kelas : TKA 6A

Akun Github (Tautan) : <https://github.com/wafanabila>

Student Lab Assistant : Yulia Brilianty

## 1. Judul Percobaan

Deteksi Objek Menggunakan OpenCV dan Dataset dari Kaggle

## 2. Tujuan Percobaan

Tujuan dilakukannya Praktikum Kontrol Cerdas : Identifikasi Objek Menggunakan OpenCV dan Dataset dari Kaggle adalah

- 1). Mahasiswa dapat memahami konsep *object detection*
- 2). Mahasiswa dapat mempelajari dasar-dasar deteksi objek menggunakan *computer vision*
- 3). Mahasiswa dapat mengimplementasikan deteksi objek menggunakan OpenCV
- 4). Mahasiswa dapat menganalisis tingkat akurasi dan tingkat optimal dari hasil deteksi

## 3. Landasan Teori

OpenCV adalah perpustakaan visi komputer sumber terbuka yang tersedia di <https://SourceForge.net/projects/opencvlibrary>. Pustaka ini ditulis dalam bahasa C dan C++ dan berjalan di Linux, Windows, dan Mac OS X. Ada pengembangan aktif pada antarmuka untuk Python, Ruby, Matlab dan bahasa lainnya. Menurut situs resmi OpenCV, pustaka ini telah diunduh lebih dari 14 juta kali pada Oktober 2018. komunitas pemakainya mencapai lebih dari 47 ribu. Beberapa di antara mereka adalah pekerja di perusahaan besar seperti IBM, Microsoft, Intel, SONY, Siemens, dan Google serta pusat-pusat riset seperti Stanford, MIT, CMU, Cambridge, dan INRIA (Bradski and Keahler, 2008). Selain itu, OpenCV mendukung akselerasi perangkat keras melalui GPU dengan memanfaatkan teknologi seperti CUDA dan OpenCL, yang meningkatkan

kinerja operasi real-time. Pustaka ini telah menjadi dasar bagi banyak penelitian dan aplikasi dalam bidang visi komputer, termasuk sistem pengenalan wajah dan robotika. Salah satu studi yang memanfaatkan OpenCV adalah penelitian tentang pengenalan pola bentuk wajah. Dalam penelitian ini, OpenCV digunakan untuk mendeteksi fitur wajah seperti mata dan wajah pengemudi secara real-time, yang kemudian digunakan untuk menghitung Eye Aspect Ratio (EAR) sebagai indikator rasa kantuk (Zulkhaidi et al., 2020).

Selain itu, OpenCV juga digunakan dalam implementasi sistem deteksi objek menggunakan metode YOLOv4-Tiny untuk membantu tunanetra. Studi ini menggabungkan OpenCV dengan algoritma pembelajaran mendalam untuk mengembangkan sistem deteksi objek yang efisien dan akurat (Randy Moh Yusup et al., 2024). Dalam bidang pengolahan citra, OpenCV diterapkan dengan metode image thresholding untuk segmentasi dan analisis gambar digital. Teknik ini memungkinkan pemisahan objek dari latar belakang berdasarkan nilai ambang tertentu, yang berguna dalam berbagai aplikasi seperti deteksi tepi dan pengenalan objek (Maulana et al., 2024). Secara keseluruhan, OpenCV menawarkan berbagai alat dan fungsi yang esensial dalam pengembangan aplikasi visi komputer, mulai dari pemrosesan citra dasar hingga implementasi algoritma pembelajaran mesin yang kompleks.

## 4. Analisis dan Diskusi

- Analisis

Ketika objek berwarna merah terdeteksi oleh kamera, sistem akan secara otomatis mengidentifikasinya dan membuat pemisahan khusus untuk warna merah. Hasilnya, objek merah tersebut akan ditampilkan dalam tampilan yang sudah difilter. Namun, jika tidak ada objek merah yang terdeteksi, layar akan menunjukkan tampilan kosong atau sepenuhnya berwarna hitam. Sistem ini memanfaatkan rentang warna HSV untuk mendeteksi objek berwarna merah dalam gambar atau video secara real-time. Proses dimulai dengan mengubah gambar ke dalam format HSV, yang memungkinkan sistem untuk lebih tepat dalam membedakan warna berdasarkan hue, saturation, dan value. Setelah konversi, sistem kemudian menerapkan teknik masking, yang berfungsi untuk menyaring area gambar yang memiliki warna merah sesuai dengan rentang yang telah ditentukan. Hasilnya adalah gambar dalam warna hitam-putih, di mana area berwarna merah muncul putih, sementara warna lainnya tampak hitam. Dengan pendekatan ini, sistem dapat melakukan penyaringan warna merah secara efektif, membuka peluang untuk berbagai aplikasi, seperti pelacakan objek, pendeteksian sinyal khusus, atau identifikasi objek tertentu di berbagai kondisi pencahayaan. Teknik ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut

dalam mendeteksi warna lain sesuai dengan kebutuhan. Metode deteksi warna menggunakan OpenCV dapat diterapkan dalam berbagai sistem kontrol cerdas untuk meningkatkan otomatisasi dan pengambilan keputusan berbasis visual. Salah satu penerapannya adalah di robotika Dimana robot dapat mendeteksi dan mengikuti objek berdasarkan warna tertentu

- **Diskusi**

1. Kecerdasan Buatan (AI) dapat meningkatkan sistem kontrol berbasis Computer Vision dengan cara memperbaiki akurasi deteksi, kemampuan beradaptasi, dan efisiensi dalam pengolahan data visual. Dalam konteks deteksi warna, metode konvensional yang menggunakan pemrosesan berbasis HSV sering menghadapi keterbatasan terkait variasi pencahayaan dan objek dengan warna yang mirip. Namun, dengan mengintegrasikan AI—terutama model deep learning seperti Convolutional Neural Networks (CNN)—sistem dapat belajar untuk mengenali objek dengan lebih akurat berdasarkan bentuk, tekstur, dan pola warna, tanpa bergantung pada rentang HSV yang statis. Lebih jauh lagi, AI juga dapat meningkatkan ketahanan sistem terhadap gangguan dan kondisi lingkungan yang berubah-ubah melalui teknik seperti segmentasi berbasis U-Net atau peningkatan kualitas gambar menggunakan Generative Adversarial Networks (GANs). Dalam konteks aplikasi kontrol otomatis, AI dapat digunakan untuk menganalisis pola pergerakan objek secara real-time lewat metode Optical Flow yang berbasis deep learning atau Reinforcement Learning (RL), sehingga memungkinkan sistem untuk membuat keputusan dengan sendirinya dan bersifat adaptif. Dengan demikian, AI tidak hanya meningkatkan deteksi visual, tetapi juga memperbaiki efisiensi dan ketepatan dalam sistem kontrol berbasis Computer Vision.
2. Kelebihan Deteksi Objek Berbasis Warna (HSV) :
  - a. Sederhana dan cepat
  - b. Mudah diterapkan
  - c. Efektif untuk objek dengan warna unik
  - d. Kompatibel dengan berbagai perangkat.

Kekurangan

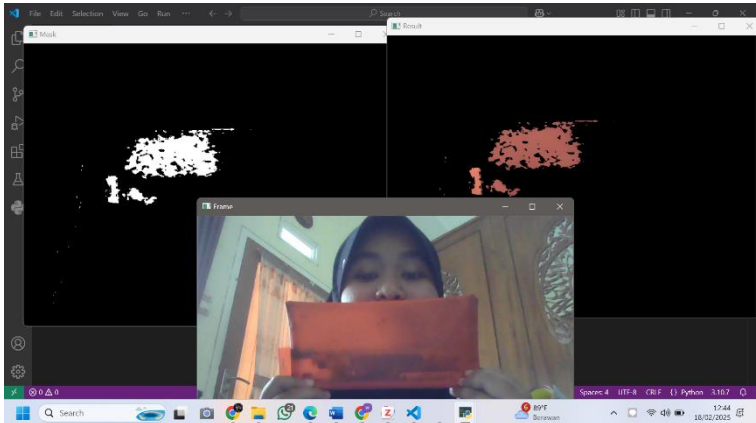
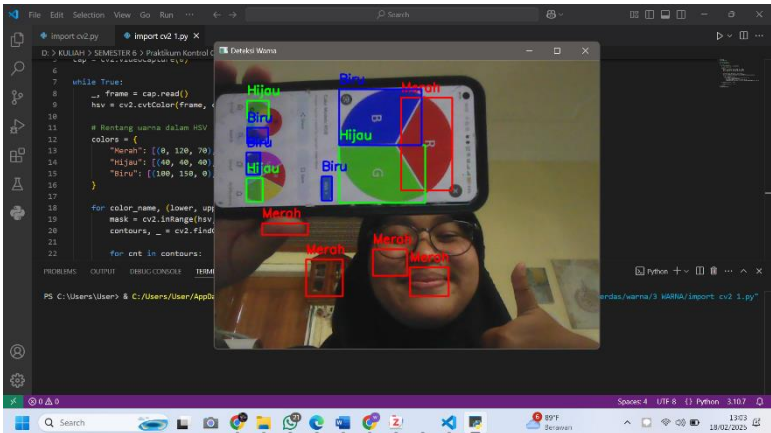
- a. Sensitif terhadap perubahan pencahayaan
- b. Terbatas untuk objek dengan warna yang jelas
- c. Tidak bisa membedakan bentuk dan tekstur
- d. Sulit digunakan untuk objek bergerak cepat

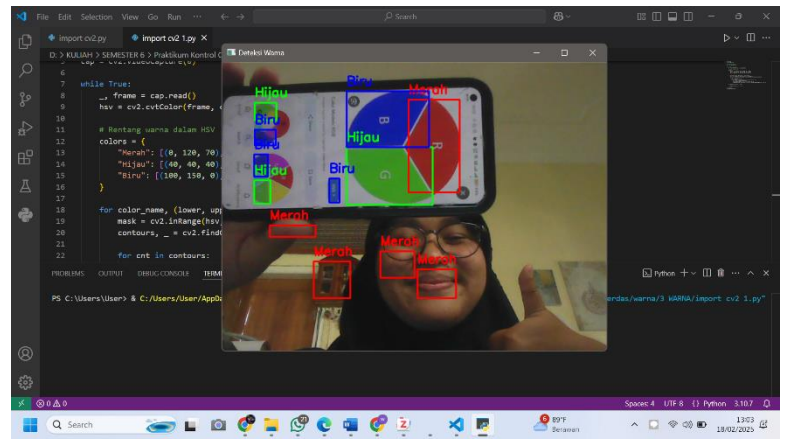
- Untuk meningkatkan akurasi sistem deteksi objek, penting untuk memilih model deteksi yang tepat serta menambahkan sebanyak mungkin dataset berkualitas. Dengan cara ini, hasil deteksi akan menjadi lebih presisi.

## 5. Assignment

Dalam program sebelumnya, program hanya mendeteksi warna merah. Namun, pada tugas kali ini, program tersebut dikembangkan sehingga kini mampu mendeteksi tiga warna: merah, biru, dan hijau. Selain itu, bounding box ditambahkan untuk warna yang terdeteksi, lengkap dengan keterangan warna di bagian atas bounding box dan menggunakan metode yang sama, yaitu HSV. Berbeda dengan program sebelumnya yang menampilkan tiga tampilan kamera, yakni tampilan nyata, mask, dan hasil, program dalam tugas ini disederhanakan menjadi hanya satu tampilan nyata. Dengan demikian, hasil deteksi warna menjadi lebih sederhana dan informatif.

## 6. Data dan Output Hasil Pengamatan

No	Variabel	Hasil Pengamatan
1	Deteksi Warna Merah	
2	Deteksi Warna Hijau	



## 7. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Percobaan ini menggunakan bahasa pemrograman Python serta beberapa pustaka seperti OpenCV dan NumPy.
2. Untuk pendeteksian warna, metode yang diterapkan adalah HSV, yang memungkinkan deteksi tiga warna secara bersamaan dalam waktu nyata, yaitu merah, hijau, dan biru.
3. Kondisi optimal untuk menjalankan program pendeteksi warna adalah dengan memanfaatkan webcam berkualitas tinggi dan pencahayaan ruangan yang baik.

## 8. Saran

Untuk praktikum selanjutnya, sebaiknya program ini dikembangkan lebih lanjut agar dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan beragam jenis objek lainnya. Selain itu, akan lebih efektif jika sistem ini diperluas dengan kemampuan untuk mendeteksi variasi warna yang lebih banyak, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan fleksibilitas dalam berbagai kondisi.

## 9. Daftar Pustaka

Bradski, G., Keahler, A., 2008. Learning OpenCV, 1st ed. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, United States of America.

Maulana, A., Auliatunnajah, F., Rosidin, N., Rizki, M.R., Rosyani, P., 2024. Implementasi OpenCV dengan Metode Image Thresholding pada Gambar 2.

Randy Moh Yusup, Aldof Faris Anugrah, Muslimah, D.D., Permana, S.M.W.N., Shindi Yuliani, 2024. Pendeteksian Objek Menggunakan Opencv Dan Metode Yolov4-Tiny Untuk Membantu Tunanetra. Jcsit 1, 59–68. <https://doi.org/10.59407/jcsit.v1i2.532>

Zulkhaidi, T.C.A.-S., Maria, E., Yulianto, Y., 2020. Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV. JURTI 3, 181. <https://doi.org/10.30872/jurti.v3i2.4033>

---