

Laporan Praktikum Kontrol Cerdas

Nama : Kevin Bayu Pradana
NIM : 224308009
Kelas : TKA - 6A
Akun Github (Tautan) : <https://github.com/Kevinbyu84>
Student Lab Assistant : Rizky Putri Ramadhani

1. Judul Percobaan

Week 1: Colors detection with OpenCV

2. Tujuan Percobaan

Tujuan dari praktikum "Colors detection with OpenCV", mahasiswa diharapkan mampu:

- Memahami konsep dasar dari kontrol cerdas (intelligent control systems).
- Mengetahui kegunaan Artificial intelligence (AI), Machine Learning (ML), dan Deep Learning (DL) untuk penerapan sistem kontrol.
- Mempelajari pengaplikasian Computer Vision dalam sistem kontrol berbasis Artificial intelligence (AI).
- Menggunakan Python dan OpenCV untuk mendeteksi beberapa jenis warna.

3. Landasan Teori.

- Sistem kontrol cerdas menggabungkan teknik kecerdasan buatan (Artificial Intelligence, AI) dengan teori kontrol klasik untuk mengendalikan sistem yang kompleks dan dinamis. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk belajar dari pengalaman, beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, dan membuat keputusan secara mandiri.
- Artificial intelligence (AI) adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pengenalan pola, pemahaman bahasa alami, dan pengambilan keputusan. AI mencakup berbagai teknik dan metode, termasuk pembelajaran mesin (Machine Learning, ML) dan pembelajaran mendalam (Deep Learning, DL), yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan meningkatkan kinerjanya seiring waktu.
- Machine Learning (ML) adalah subbidang dari AI yang berfokus pada pengembangan algoritma yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan membuat prediksi atau keputusan tanpa diprogram secara eksplisit.
- Deep Learning (DL) adalah subbidang dari ML yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan (deep neural networks) untuk memodelkan representasi data yang kompleks. DL telah mencapai kemajuan signifikan dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan suara, visi komputer, dan pemahaman bahasa alami.
- Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikenal karena sintaksnya yang sederhana dan kemudahan penggunaannya. Python telah menjadi pilihan utama dalam pengembangan aplikasi AI dan ML karena ekosistem pustaka dan kerangka kerja yang banyak.
- OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah pustaka sumber terbuka yang dirancang untuk aplikasi visi komputer dan pengolahan citra. OpenCV menyediakan berbagai fungsi dan algoritma untuk tugas-tugas seperti deteksi objek, pengenalan wajah, dan pelacakan gerakan.

4. Analisis dan Diskusi

Analisis Hasil:

- Apa yang terjadi saat objek berwarna merah muncul di kamera? Ketika terdapat objek berwarna merah muncul di kamera akan terdeteksi oleh sistem sehingga akan terbentuk bounding box yang mendeteksi objek berwarna merah
- Bagaimana sistem mendeteksi dan memfilter warna merah? Dalam sistem ini pendeteksian warna menggunakan teknik pemrosesan citra dengan OpenCV. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:
 - i. Gambar dari kamera dikonversi dari ruang warna BGR (Blue, Green, Red) ke ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value).
 - ii. Definisi rentang warna mencakup nilai-nilai Hue, Saturation, dan Value yang sesuai dengan warna. Contoh HSV warna merah:

```
lower_red = np.array([0, 120, 70])  
upper_red = np.array([10, 255, 255])
```
 - iii. Deteksi kontur (batas objek) dalam gambar biner ditemukan menggunakan fungsi `cv2.findContours`.
 - iv. Bounding box digambar di sekitar kontur yang terdeteksi. Hanya kontur dengan area yang lebih besar dari nilai tertentu yang akan ditampilkan untuk menghindari deteksi noise atau objek kecil.
- Bagaimana metode ini dapat diterapkan dalam intelligent control systems? Metode deteksi warna dan bounding box ini dapat diterapkan dalam sistem kontrol cerdas seperti pada sistem pengawasan, robotika, dan kendaraan otonom.

Diskusi:

- Bagaimana AI dapat meningkatkan sistem kontrol berbasis Computer Vision? Penggunaan AI dapat meningkatkan akurasi deteksi dengan dilatih dengan akurasi yang lebih baik. AI dapat terus belajar dan beradaptasi sehingga dapat memperbaiki kinerja dan mengurangi kesalahan.
- Apa kelebihan dan kekurangan metode deteksi objek berbasis warna? Kelebihan metode ini relatif sederhana dan cepat untuk diimplementasikan, tidak memerlukan komputasi yang berat. Aplikasi penggunaan yang luas seperti robotika dan pengawasan. Kekurangan metode ini sangat sensitif terhadap perubahan kondisi pencahayaan. Dapat mendeteksi noise atau objek kecil yang tidak relevan jika tidak ada filter tambahan untuk menghilangkan deteksi yang tidak diinginkan.
- Bagaimana cara meningkatkan akurasi sistem deteksi objek? Untuk meningkatkan akurasi sistem deteksi objek, dapat dilakukan dengan beberapa hal seperti kalibrasi kamera, peningkatan resolusi gambar, dan penyesuaian rentang warna.

5. Assignment

Dalam pengerjaan assignment dilakukan beberapa hal antara lain,

1. Melakukan studi literatur mengenai Intelligent control systems, Artificial intelligence (AI), Machine Learning (ML), Deep Learning (DL), Python, dan OpenCV.
2. Membuat akun github
3. Menginstallasi software, VSCode, Python, dan GIT.
4. Membuat repository dan clone kedalam laptop.
5. Membuat kode program dan menjalankan program untuk menampilkan hasil deteksi warna.
6. Melakukan Commit dan Push Kode ke GitHub.

6. Data dan Output Hasil Pengamatan

Data dan hasil yang diperoleh selama percobaan.

| No | Variabel | Hasil Pengamatan |
|----|-----------------------|---|
| 1 | Pengujian warna merah |  |
| 2 | Pengujian warna biru |  |
| 3 | Pengujian warna hijau |  |

7. Kesimpulan

- Sistem deteksi warna menggunakan OpenCV dapat mengidentifikasi objek berwarna tertentu dalam sebuah frame dengan cukup akurat menggunakan metode konversi ruang warna dari BGR ke HSV. Penggunaan bounding box dengan `cv2.findContours` memungkinkan visualisasi objek yang terdeteksi, sehingga dapat digunakan untuk berbagai aplikasi dalam sistem kontrol cerdas. Dengan menggunakan metode ini memiliki potensi besar dalam pengembangan sistem pengawasan, robotika, dan kendaraan otonom, terutama dalam identifikasi dan pelacakan objek berdasarkan warna.

8. Saran

- Untuk meningkatkan akurasi deteksi warna, perlu dilakukan kalibrasi lebih lanjut terhadap rentang HSV agar sesuai dengan kondisi pencahayaan yang berbeda.
- Percobaan selanjutnya dapat melibatkan deteksi warna dalam lingkungan yang lebih kompleks dengan berbagai sumber cahaya untuk menguji ketahanan algoritma terhadap perubahan lingkungan.

9. Daftar Pustaka

1. Parung, J., Larissa, S., Santoso, A., dan Prayogo, D.N. (2021) *Penggunaan Teknologi Blockchain dan AI untuk Mendukung Smart Cities*. Surabaya: Universitas Surabaya.
2. Universitas Harvard, *Pengantar CS50 untuk Kecerdasan Buatan dengan Python*.
3. Mpost.io (2023) '15+ Kursus AI Terbaik untuk Dipelajari di 2023: Gratis dan Berbayar'.