

Simulasi di Google Colab dengan Python dan OpenCV

Dalam simulasi ini, beberapa konsep inti dari pemrosesan citra diterapkan menggunakan pustaka OpenCV. Simulasi dimulai dengan membaca gambar menggunakan fungsi `cv2.imread()` untuk mengimpor file gambar sebagai input. Selanjutnya, gambar dikonversi ke ruang warna skala abu-abu menggunakan `cv2.cvtColor()` untuk mempermudah proses ekstraksi fitur. Langkah ini penting karena banyak algoritma deteksi fitur lebih efisien dalam ruang warna monokrom.

Untuk mendeteksi fitur pada gambar, algoritma seperti ORB (*Oriented FAST and Rotated BRIEF*) digunakan. Fitur ini diimplementasikan dengan memanggil fungsi `cv2.ORB_create()`, di mana parameter opsional dapat diatur untuk mengontrol jumlah fitur yang dihasilkan. Metode `detectAndCompute()` digunakan untuk mendeteksi fitur dalam gambar dan menghasilkan deskriptor, yaitu representasi vektor dari fitur yang terdeteksi. Hasil deteksi kemudian divisualisasikan menggunakan fungsi `cv2.drawKeypoints()`, yang menggambarkan posisi fitur pada gambar asli.

Langkah terakhir melibatkan analisis deskriptor untuk mencocokkan fitur antara dua gambar berbeda, menggunakan algoritma *Brute-Force Matcher* (`cv2.BFMatcher`). Algoritma ini mencari pasangan terbaik antara deskriptor dua gambar dan menghasilkan visualisasi hasil kecocokan. Fungsi `cv2.drawMatches()` digunakan untuk menggambar garis koneksi antar fitur yang cocok. Implementasi ini memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana algoritma pemrosesan citra bekerja dalam mendeteksi dan mencocokkan pola visual.

Simulasi di Webots dengan Python

Simulasi serupa dilakukan dalam platform Webots, dengan fokus pada penerapan algoritma *Image Processing*, *Feature Detection*, dan *Feature Description* untuk analisis visual robotika. Skrip Python yang digunakan memanfaatkan fungsi bawaan Webots untuk menangkap gambar dari kamera robot menggunakan `camera.getImage()` dan mengonversinya menjadi format yang dapat diolah dengan OpenCV.

Setelah gambar diperoleh, langkah-langkah yang serupa dengan simulasi Google Colab diterapkan, seperti konversi gambar ke skala abu-abu (`cv2.cvtColor`) dan penerapan algoritma deteksi fitur (seperti SIFT atau ORB). Fitur yang terdeteksi dianalisis untuk memahami lingkungan sekitar robot. Implementasi ini digunakan untuk tugas-tugas seperti navigasi berbasis fitur dan pengenalan objek dalam simulasi robotika.

Untuk simulasi yang lebih kompleks, deskriptor fitur digunakan untuk mencocokkan pola pada gambar dari dua kamera berbeda, misalnya kamera depan dan kamera atas robot. Data ini berguna dalam membangun peta lokal atau mendeteksi objek tertentu di lingkungan simulasi. Semua proses tersebut diintegrasikan ke dalam loop simulasi utama, yang terus berjalan sambil menerima data real-time dari sensor robot.