

Nama: Jhose Immanuel Sembiring  
NIM : 1103202047  
Tugas Week 10

### **Analisis Simulasi Python dan OpenCV**

Filter Moving Average: Penerapan filter moving average berhasil menghaluskan gambar dan mengurangi noise. Detail kecil pada gambar menjadi lebih halus, menunjukkan efektivitas filter dalam mengurangi variasi intensitas piksel.

Deteksi Fitur SIFT: Algoritma SIFT berhasil mendeteksi fitur-fitur penting pada gambar, ditunjukkan oleh keypoints yang tergambar pada gambar. Keypoints ini mewakili titik-titik penting yang invariant terhadap skala, rotasi, dan perubahan iluminasi.

### **Analisis Simulasi Menggunakan Webots dan OpenCV**

#### **1. Visual Tracking dengan OpenCV**

Simulasi Visual Tracking bertujuan untuk melatih robot mengikuti objek bola merah menggunakan kamera dan memanfaatkan OpenCV.. Dalam simulasi ini, robot berhasil mendeteksi bola merah dengan menggunakan metode thresholding HSV, yang kemudian diterapkan dalam pengendali P untuk mengarahkan robot menuju target. Tantangan utama dalam simulasi ini adalah mendeteksi objek dengan akurasi, terutama dalam lingkungan yang mungkin mengalami perubahan pencahayaan.

Penggunaan OpenCV memudahkan untuk melakukan segmentasi warna, sehingga robot dapat mengenali dan mengikuti objek target. Robot berhasil melakukan tracking terhadap bola merah dengan cukup baik, namun terdapat beberapa tantangan ketika bola bergerak cepat atau posisi bola berada di sudut area yang lebih sulit dijangkau oleh kamera. Hal ini menunjukkan bahwa sensitivitas parameter pengendali P dan keakuratan deteksi objek sangat berpengaruh pada performa robot.

#### **2. Document Scanner Simulation**

Simulasi Document Scanner menggunakan Webots dan OpenCV ini bertujuan untuk mengubah tampilan gambar dokumen dari berbagai sudut menjadi gambar tampilan atas (top-down) menggunakan teknik perspektif. Pada simulasi ini, kamera robot digunakan untuk menangkap gambar

dokumen yang kemudian diproses dengan OpenCV untuk melakukan transformasi perspektif agar dokumen dapat dilihat secara lurus seperti hasil pemindaian pada scanner biasa.

Pada tahap awal simulasi, terdapat beberapa tantangan terkait kesalahan impor library, yaitu `imutils` yang diperlukan untuk manipulasi gambar seperti `resizing`. Setelah memperbaiki kesalahan ini, robot dapat menangkap gambar dokumen dan menghasilkan tampilan yang lebih jelas dan terfokus. Proses transformasi perspektif ini sangat penting dalam aplikasi nyata, seperti sistem pemindaian dokumen otomatis atau robot yang digunakan untuk mengarsipkan dokumen fisik secara digital.

### 3. Fruit Detection Robot

Simulasi ini berfokus pada penggunaan visi komputer untuk deteksi buah-buahan dengan tujuan agar robot dapat mengenali, mengambil, dan memindahkan buah ke lokasi yang ditentukan. Menggunakan lengan robot UR5e yang terhubung dengan gripper Robotiq 3f, robot harus dapat mendeteksi berbagai jenis buah seperti apel dan pisang, dan kemudian mengeksekusi gerakan pengambilan dengan tepat.

Tantangan dalam simulasi ini melibatkan koordinasi antara visi komputer dan gerakan mekanis lengan robot. Pada saat pelaksanaan simulasi, beberapa peringatan muncul terkait posisi yang diminta terlalu rendah atau terlalu tinggi untuk motor rotasional gripper. Hal ini mengindikasikan adanya kendala dalam penentuan posisi gripper saat hendak mengambil objek. Meski begitu, dengan penyesuaian parameter posisi motor, robot berhasil mengenali dan mencoba mengambil objek buah yang telah terdeteksi oleh kamera.

Ketiga simulasi ini menunjukkan bagaimana teknologi visi komputer dapat digunakan untuk berbagai aplikasi robotika, mulai dari pelacakan objek, pemindaian dokumen, hingga deteksi dan penanganan objek. Setiap simulasi menghadirkan tantangan tersendiri, terutama terkait integrasi antara sistem pengolahan gambar dengan penggerak robot.