

Nama : Jhose Immanuel Sembiring  
NIM : 1103202047  
Tugas Week 9

## Hasil Analisis

### 1. Simulasi Deteksi Blob Berwarna (Merah, Hijau, Biru)

Pada simulasi ini, kamera robot digunakan untuk mendeteksi objek dengan warna spesifik, yaitu merah, hijau, dan biru. Gambar yang diambil oleh kamera dianalisis untuk menentukan intensitas masing-masing warna. Jika satu warna mendominasi, maka robot mengenali keberadaan blob tersebut dan menampilkan pesan di konsol.

- **Hasil:** Robot dapat mendeteksi blob berwarna merah, hijau, dan biru dengan tingkat akurasi tinggi, terutama ketika objek berada dalam posisi ideal di depan kamera.
- **Analisis:** Metode deteksi warna cukup efektif dalam lingkungan dengan warna yang kontras. Namun, masalah muncul jika terdapat campuran warna atau pencahayaan yang tidak ideal. Hal ini menunjukkan bahwa deteksi berbasis warna perlu menggunakan algoritma tambahan seperti normalisasi pencahayaan untuk mengatasi masalah variasi intensitas cahaya.

### 2. Simulasi Fokus Kamera Berdasarkan Objek di Depannya

Pada simulasi ini, robot dilengkapi dengan kemampuan fokus kamera pada objek yang terdeteksi di depannya. Robot menggerakkan motornya agar selalu mengarahkan kamera pada objek, memastikan objek tersebut berada di tengah bidang pandang.

- **Hasil:** Robot mampu memusatkan pandangannya pada objek yang terdeteksi. Pergerakan robot disesuaikan untuk menjaga objek tetap dalam pusat fokus kamera.
- **Analisis:** Fokus kamera yang efektif membantu robot menjaga pergerakan objek dalam bidang pandangnya. Namun, tantangan muncul ketika terdapat lebih dari satu objek di lingkungan. Algoritma seleksi objek perlu lebih canggih agar robot dapat memprioritaskan objek yang diinginkan, terutama di lingkungan dengan banyak gangguan visual. Algoritma penjejakan (tracking) seperti Kalman filter atau Optical Flow dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi.

### 3. Simulasi Deteksi Blob dengan Efek Motion Blur

Simulasi ini menguji kemampuan robot mendeteksi blob saat terjadi efek blur yang disebabkan oleh gerakan cepat. Motion blur biasanya terjadi ketika kamera atau objek bergerak dengan kecepatan tinggi, menyebabkan gambar yang ditangkap oleh kamera menjadi kabur.

- **Hasil:** Terdapat penurunan akurasi deteksi ketika robot bergerak dengan kecepatan tinggi. Blob yang semula dapat dikenali dengan mudah menjadi sulit dideteksi karena warna-warna yang bercampur akibat blur.
- **Analisis:** Simulasi ini menunjukkan bahwa kestabilan kamera sangat penting dalam meningkatkan keakuratan deteksi objek. Penggunaan algoritma anti-blur, seperti

Gaussian blur reduction, atau penggunaan kamera dengan frame rate lebih tinggi dapat membantu mengatasi efek ini. Di dunia nyata, efek motion blur dapat mempengaruhi performa robot dalam lingkungan dinamis, sehingga stabilisasi dan optimalisasi kecepatan kamera sangat diperlukan.

#### 4. Simulasi Deteksi Blob dengan Noise Mask

Pada simulasi ini, gambar yang diambil oleh kamera dipengaruhi oleh noise, yang bisa berasal dari berbagai sumber, seperti sensor kamera yang kurang baik atau lingkungan yang kurang mendukung (misalnya, pencahayaan redup).

- **Hasil:** Deteksi blob tetap dapat dilakukan namun dengan tingkat akurasi yang lebih rendah. Adanya noise dalam gambar menyebabkan algoritma deteksi kesulitan membedakan antara warna blob dan noise.
- **Analisis:** Noise adalah tantangan yang sangat umum dalam robotika dunia nyata. Algoritma pemrosesan gambar perlu menggunakan metode filtering seperti Gaussian filter atau median filter untuk mengurangi efek noise pada gambar. Simulasi ini mengajarkan bahwa penggunaan filter noise sangatlah penting untuk mendapatkan gambar yang lebih bersih sebelum diproses lebih lanjut.

#### 5. Deteksi dan Pengenalan Objek Menggunakan Kamera

Simulasi ini melibatkan penggunaan kamera untuk mendeteksi dan mengenali berbagai objek di sekitarnya. Robot dapat mengenali objek seperti bola, kaleng, dan kubus dengan fitur visual seperti warna, bentuk, dan ukuran.

- **Hasil:** Robot berhasil mengenali beberapa objek dengan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi, terutama ketika objek berada di posisi ideal.
- **Analisis:** Pengenalan objek membutuhkan lebih dari sekadar deteksi warna; fitur seperti bentuk, tekstur, dan ukuran juga menjadi penting. Algoritma pengenalan objek seperti Convolutional Neural Networks (CNN) dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi. Tantangan muncul ketika objek saling tumpang tindih atau berada dalam pencahayaan yang kurang ideal, sehingga pengenalan objek menjadi lebih sulit.

#### 6. Segmentasi Kamera pada Robot

Segmentasi adalah proses memisahkan bagian-bagian gambar berdasarkan parameter tertentu, misalnya warna atau bentuk. Dalam simulasi ini, robot menggunakan kamera untuk melakukan segmentasi lingkungan, dengan tujuan mengenali elemen-elemen yang berbeda dalam lingkungan.

- **Hasil:** Robot berhasil melakukan segmentasi dengan baik, memisahkan objek berdasarkan warna dan kontur. Hal ini membantu robot untuk memahami lingkungan di sekitarnya secara lebih terstruktur.
- **Analisis:** Teknik segmentasi sangat penting dalam visi komputer karena memungkinkan robot untuk mengenali dan mengelompokkan objek di lingkungannya. Segmentasi berbasis warna cukup efektif pada lingkungan sederhana, namun ketika lingkungan lebih kompleks (misalnya dengan variasi

warna atau pencahayaan), diperlukan pendekatan yang lebih kuat seperti segmentasi berbasis deep learning.

## 7. Penggunaan Kamera Bola pada Robot

Kamera bola (omnidirectional camera) digunakan dalam simulasi ini untuk memberikan pandangan 360 derajat pada robot. Kamera ini memungkinkan robot untuk mendeteksi objek di sekitarnya tanpa harus mengubah posisi tubuhnya.

- **Hasil:** Robot dapat mendeteksi objek di sekitarnya dengan lebih efisien berkat pandangan 360 derajat dari kamera bola. Hal ini sangat membantu dalam lingkungan yang dinamis di mana objek dapat muncul dari berbagai arah.
- **Analisis:** Penggunaan kamera bola sangat ideal dalam aplikasi yang membutuhkan pemantauan dari segala arah, seperti robot pengawas. Namun, pengolahan gambar dari kamera bola memerlukan algoritma khusus untuk mengonversi gambar dari format bola ke format yang dapat dipahami oleh algoritma pengolahan gambar standar. Selain itu, penggunaan sumber daya komputasi juga lebih tinggi dibandingkan dengan kamera biasa.

## Kesimpulan

Ketujuh simulasi ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana kamera digunakan untuk mendeteksi, mengenali, dan mengikuti objek. Simulasi-simulasi ini menekankan pentingnya teknik seperti deteksi blob, segmentasi, fokus otomatis, dan penggunaan kamera. Setiap teknik memiliki keunggulan dan tantangan masing-masing yang harus dipertimbangkan dalam konteks dunia nyata.

Misalnya, deteksi blob berwarna sederhana dapat efektif dalam lingkungan yang memiliki sedikit variasi warna, tetapi menjadi kurang akurat dalam kondisi dengan pencahayaan kompleks atau objek dengan warna campuran. Fokus kamera membantu robot dalam mengikuti objek tertentu, tetapi perlu algoritma lanjutan untuk lingkungan yang lebih kompleks. Penggunaan efek noise dan blur dalam simulasi juga menunjukkan pentingnya stabilisasi kamera dan penggunaan filter untuk meningkatkan akurasi deteksi.