

Analisis Hasil

1. Perbandingan Deteksi Jalur antara Instance Segmentation dan Canny Edge Detection

Metode Instance Segmentation, khususnya menggunakan model seperti YOLOv8-seg, memiliki keunggulan dalam mengenali jalur secara semantik. Model ini tidak hanya mendeteksi garis tepi, tetapi juga memahami konteks gambar dan mampu mengidentifikasi area yang benar-benar merupakan jalur. Dengan demikian, hasil deteksi menjadi lebih akurat karena sistem dapat membedakan antara jalur dan objek lain, sekaligus mengetahui bentuk serta posisi jalur secara presisi. Sebaliknya, metode Canny Edge Detection hanya mendeteksi perubahan intensitas piksel tanpa memahami konteks objek. Hal ini membuat Canny lebih rentan terhadap gangguan visual atau noise, serta dapat menangkap tepi dari objek yang bukan bagian dari jalur, sehingga menurunkan akurasi deteksi.

2. Potensi Peningkatan Akurasi melalui Kombinasi Kedua Metode

Kombinasi antara Canny Edge Detection dan Instance Segmentation memiliki potensi untuk meningkatkan tingkat akurasi. Canny dapat berfungsi sebagai tahap pra-pemrosesan dengan mempertegas batas jalur, sementara Instance Segmentation bertugas mengidentifikasi dan memisahkan jalur dari tepi lainnya. Dengan menggabungkan keduanya, kelemahan masing-masing metode dapat saling dikompensasi—Canny memperkuat garis yang samar, sedangkan Instance Segmentation memastikan klasifikasi jalur lebih tepat.

3. Pengaruh Perubahan Parameter Threshold pada Canny Edge Detection

Penyesuaian nilai ambang (thresholds) pada metode Canny memiliki dampak signifikan terhadap hasil deteksi:

- Nilai ambang yang terlalu rendah menyebabkan munculnya terlalu banyak garis tepi yang tidak relevan sehingga meningkatkan noise.
- Nilai ambang yang terlalu tinggi dapat membuat jalur yang halus atau redup menjadi tidak terdeteksi.
- Penyesuaian high dan low threshold yang seimbang berdasarkan kondisi pencahayaan serta kualitas gambar dapat menghasilkan deteksi yang lebih optimal.

Diskusi

1. Kapan Canny Edge Detection Lebih Tepat Digunakan dibanding Instance Segmentation

Metode Canny Edge Detection lebih sesuai digunakan pada aplikasi yang memerlukan deteksi tepi secara cepat dan sederhana, misalnya dalam proses pengolahan citra dasar atau pada objek dengan kontras tinggi. Selain itu, metode ini efisien digunakan ketika sumber daya komputasi terbatas. Sebaliknya, Instance Segmentation lebih tepat diterapkan pada aplikasi yang

membutuhkan pemahaman semantik yang mendalam, seperti deteksi jalur, kendaraan, atau objek kompleks dalam lingkungan yang dinamis.

2. Strategi Peningkatan Deteksi Jalur melalui Penyesuaian Parameter YOLOv8-seg

Beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa deteksi jalur menggunakan YOLOv8-seg antara lain:

- Menyesuaikan ukuran anchor boxes agar lebih proporsional dengan dimensi jalur yang dideteksi.
- Melakukan data augmentation dengan variasi pencahayaan dan sudut pandang untuk meningkatkan ketahanan model.
- Mengatur nilai confidence threshold agar model tidak terlalu sensitif terhadap false positive.
- Melakukan fine-tuning pada lapisan (layer) tertentu agar model lebih spesifik dalam mengenali karakteristik jalur.

3. Penerapan Metode pada Sistem Navigasi Kereta Otomatis

Metode Instance Segmentation dapat diterapkan dalam sistem navigasi otomatis untuk mendeteksi jalur kereta secara real-time dan memberikan masukan kepada sistem kendali. Kombinasi dengan Canny Edge Detection memungkinkan peningkatan akurasi dalam berbagai kondisi lingkungan. Selain mendeteksi jalur, metode ini juga berpotensi digunakan untuk sistem peringatan dini, misalnya dengan mengenali adanya objek asing atau hambatan di rel yang tidak sesuai dengan pola jalur normal.