**ANALISIS HASIL**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Seberapa baik deteksi jalur dengan Instance Segmentation dibandingkan *Canny*? |
| \* | *Canny Edge Detection* mendeteksi tepi jalur rel dengan cepat, tetapi hanya menghasilkan garis tepi tanpa membedakan objek, sehingga sensitif terhadap noise dan pencahayaan. Sebaliknya*, Instance Segmentation* bisa mengenali jalur rel secara spesifik dengan mask warna, lebih akurat meskipun membutuhkan model terlatih dan perangkat keras lebih kuat. |
| 2. | Apakah kombinasi kedua metode dapat meningkatkan akurasi? |
| \* | Kombinasi *Canny Edge Detection* dan *Instance Segmentation* dapat meningkatkan akurasi deteksi jalur rel. Metode *Canny* menyorot tepi jalur secara detail, sedangkan *Instance Segmentation* mengenali jalur rel secara spesifik. Dengan penggabungan keduanya, hasil deteksi menjadi lebih presisi, karena jalur rel terlihat jelas sekaligus tepi jalur tetap terjaga, sehingga mengurangi kesalahan akibat noise atau variasi pencahayaan. |
| 3. | Apa dampak perubahan parameter *Canny* (*thresholds*) terhadap hasil deteksi |
| \* | *Threshold* rendah membuat lebih banyak pixel dianggap sebagai tepi, sehingga hasilnya lebih banyak garis, termasuk *noise* atau detail yang tidak penting. Sebaliknya, *threshold* tinggi hanya mendeteksi perubahan intensitas yang kuat, sehingga hasilnya lebih sedikit garis dan tepi utama lebih jelas, tapi detail halus bisa hilang. |

**DISKUSI**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Kapan lebih baik menggunakan *Canny Edge Detection* dibanding *Instance Segmentation*? |
| \* | *Canny Edge Detection* digunakan ketika fokus menemukan tepi objek secara cepat tanpa memerlukan pemahaman semantic serta ringan dan tidak membutuhkan model terlatih, sehingga ideal untuk komputasi terbatas atau saat objeknya jelas dan kontras tinggi. Sebaliknya, jika diperlukan identifikasi objek spesifik atau analisis yang lebih kompleks, seperti menandai jalur rel secara tepat di lingkungan yang beragam, *Instance Segmentation* lebih cocok digunakan. |
| 2. | Apakah kombinasi kedua metode dapat meningkatkan akurasi? |
| \* | Deteksi jalur dengan *YOLOv8-seg* dapat ditingkatkan dengan menyesuaikan *confidence threshold* dan *IoU threshold*, serta menggunakan ukuran input gambar yang lebih besar untuk menangkap detail. Selain itu, augmentasi data dan pelatihan ulang dengan dataset khusus jalur rel membuat model lebih akurat dan robust terhadap variasi kondisi pencahayaan. Post-processing mask, seperti overlay dengan Canny, juga dapat memperjelas batas jalur. |
| 3. | Bagaimana metode ini dapat diterapkan dalam sistem navigasi kereta otomatis? |
| \* | *YOLOv8-seg* mengenali jalur rel sebagai objek spesifik, sedangkan *Canny* menyorot tepi jalur dengan detail, sehingga sistem memperoleh informasi posisi dan batas rel secara presisi. Data ini dapat digunakan oleh modul kontrol kereta untuk menentukan arah, kecepatan, dan peringatan potensi bahaya, seperti rel yang rusak atau percabangan jalur*.* |