

ABSTRAK

Teknologi khususnya dalam bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) telah memberikan perubahan dalam segala aspek khususnya dalam moda transportasi dimana mulai dikembangkan teknologi robotika yang akan diterapkan dalam sistem transportasi yang salah satunya yakni kereta api. Terdapat berbagai jenis kereta dalam dunia perkeretaapian diantaranya kereta penumpang, kereta barang, dan juga kereta inspeksi. Pada umumnya sistem operasi dari semua jenis kereta memiliki sistem yang sama meskipun memiliki dimensi yang jauh lebih kecil daripada kereta api. Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain sistem pengereman otomatis pada kereta inspeksi dengan menggunakan Visi Komputer berbasis metode campuran antara *Human Pose Estimation* dan *Object Tracking* sehingga dapat melakukan deteksi objek dan estimasi jarak objek dengan kamera yang kemudian akan diteruskan pada sistem *throttle* dan sistem pengereman kereta inspeksi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yakni didapatkan rata-rata nilai akurasi terbaik pada sistem deteksi manusia sebesar 100% pada jarak deteksi 4 meter sedangkan rata-rata *confidence score* terbaik pada sistem deteksi kendaraan mencapai 0,94 sehingga jarak optimal deteksi didapatkan pada jarak 4 meter. Pada hasil estimasi jarak manusia didapatkan selisih jarak optimal sebesar 0,1274 meter pada jarak deteksi 10 meter, sedangkan hasil estimasi jarak kendaraan didapatkan selisih jarak optimal sebesar 0,1422 meter pada jarak deteksi 10 meter dimana hasil selisih jarak didapatkan dari hasil komparasi hasil estimasi jarak dengan jarak sebenarnya yang telah dilakukan kalibrasi sebelumnya. Hasil data jarak yang didapatkan kemudian dikirimkan pada komponen *braking system* kereta inspeksi melalui komunikasi serial sehingga menghasilkan respon pengereman terbaik didapatkan waktu pengereman 2,5 detik pada pengujian statis sistem dan didapatkan waktu pengereman 5 detik pada pengujian dinamis dengan kecepatan awal kereta inspeksi maksimal dibatasi pada 6 km/jam sehingga kereta inspeksi dapat berhenti pada jarak ± 4 meter.

Kata Kunci: Kereta Inspeksi, *Human Pose Estimation*, *Object Tracking*, Konsep Triangulasi, Mikrokontroler

ABSTRACT

Technology especially in the field of artificial intelligence, has made changes in all aspects, especially in the mode of transportation where robotics technology has begun to be developed which will be applied in transportation systems, one of which is the train. There are various types of trains in the world of railways including passenger trains, freight trains, and also inspection trains. In general, the operating system of all types of trains has the same system even though it has much smaller dimensions than a train. This research aims to design an automatic braking system on an inspection train using Computer Vision based on a mixed method between Human Pose Estimation and Object Tracking so that it can perform object detection and object distance estimation with a camera which will then be forwarded to the throttle system and braking system of the inspection train. The results obtained from this study are the best average accuracy value in the human detection system of 100% at a detection distance of 4 meters while the best average confidence score in the vehicle detection system reaches 0.94 so that the optimal detection distance is obtained at a distance of 4 meters. In the results of human distance estimation, the optimal distance difference is 0.1274 meters at a detection distance of 10 meters, while the results of vehicle distance estimation get an optimal distance difference of 0.1422 meters at a detection distance of 10 meters where the results of the distance difference are obtained from the comparison of the distance estimation results with the actual distance that has been previously calibrated. The results of the distance data obtained are then sent to the braking system component of the inspection train via serial communication so as to produce the best braking response, obtained a braking time of 2.5 seconds in static testing of the system and obtained a braking time of 5 seconds in dynamic testing with the maximum initial speed of the inspection train limited to 6 kmph so that the inspection train can stop at a distance of ± 4 meters.

Keywords: *Inspection Train, Human Pose Estimation, Object Tracking, Triangulation Concept, Microcontroller*