

ABSTRAK

Crane tiga sumbu atau *overhead crane* memainkan peran vital di industri manufaktur. Penelitian ini didasarkan pada kebutuhan akan pengendalian *crane* tiga sumbu yang lebih aman dan efisien di industri manufaktur terlebih pada masa pandemi Covid-19 yang pernah terjadi dimana sentuhan dapat menyebarkan penyakit. Kondisi pengendalian *crane* saat ini masih menggunakan tombol yang berada dekat dengan *crane* maupun beban kerja yang membuat tingginya risiko kecelakaan kerja.

Pengembangan dilakukan melalui prototipe *crane* yang dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan membaca pergerakan tangan menggunakan teknologi *computer vision* dengan perangkat *webcam* dan mikrokontroler Wemos D1. Pembacaan gerakan tangan dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *image processing* yaitu *Mediapipe Hand Tracking Module*. Komunikasi data antara pengendali dan *crane* dilakukan secara nirkabel (*wireless*) menggunakan protokol MQTT yang memungkinkan transmisi data yang cepat dan handal.

Hasil pengujian dengan metode *black box* menunjukkan bahwa prototipe sistem dapat beroperasi sesuai dengan desain dan spesifikasi dengan keberhasilan pengendalian gerakan mencapai 96%. Selain itu, sistem pengenalan gestur tangan memiliki tingkat keberhasilan 84% yang menunjukkan kemampuan sistem dalam mengenali dan merespons berbagai gerakan tangan dengan baik. Hasil analisa membuktikan bahwa pengendalian jarak jauh lebih efisien, efektif dan meningkatkan keamanan pengendalian *crane* tiga sumbu dibandingkan pengendalian konvensional menggunakan tombol. Penelitian ini diharapkan membuka jalan pada bidang sistem kendali berbasis pembacaan gerakan tangan dengan penelitian pada skala yang lebih besar.

Kata Kunci: *Crane* tiga sumbu, Prototipe *Crane*, *Hand Tracking Module*, MQTT, Wemos D1

ABSTRACT

Three-axis or overhead cranes play a vital role in the manufacturing industry. This research is based on the need for safer and more efficient control of three-axis cranes in the manufacturing industry, especially during the Covid-19 pandemic that has occurred where touch can spread disease. The current condition of crane control still uses buttons that are close to the crane and workload which makes the risk of work accidents high.

Development is carried out through a crane prototype that can be controlled remotely by reading hand movements using computer vision technology with a webcam device and a Wemos D1 microcontroller. Hand movement reading is done by utilizing image processing technology, namely Mediapipe Hand Tracking Module. Data communication between the controller and the crane is done wirelessly using the MQTT protocol which allows fast and reliable data transmission.

The results of testing using the black box method show that the prototype system can operate in accordance with the design and specifications with the success of movement control reaching 96%. In addition, the hand gesture recognition system has a success rate of 84% which shows the system's ability to recognize and respond to various hand gestures well. The results of the analysis prove that remote control is more efficient, effective and increases the safety of controlling a three-axis crane compared to conventional control using buttons. This research is expected to pave the way in the field of hand gesture reading-based control systems with research on a larger scale.

Keywords: *Three-axis crane, Crane Prototype, Hand Tracking Module, MQTT, Wemos D1*