

Pengukuran Viskositas Zat Cair Berbasis Pengolahan Video Menggunakan Deep Learning dengan Algoritma You Only Look Once (Yolo) = Measurement of Liquid Viscosity Based on Video Processing Using Deep Learning with the You Only Look Once (Yolo) Algorithm

Frendy Muhamad Rachmansyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920548405&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengukuran viskositas zat cair merupakan aspek penting dalam berbagai industri. Dalam mengukur viskositas suatu cairan umumnya menggunakan viskometer bola jatuh. Namun penggunaan viskometer bola jatuh memiliki kekurangan dalam ketelitian dalam menentukan kecepatan terminal bola ketika mencapai kedalaman tertentu. Dalam penelitian ini, penulis merancang pendekatan baru yang menggabungkan teknologi pengolahan video dengan metode deep learning, khususnya algoritma You Only Look Once (YOLO), untuk mengukur viskositas zat cair secara efisien dan akurat. Pendekatan ini memungkinkan pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan kamera sederhana, yang secara otomatis menganalisis pergerakan jatuhnya kelereng dalam suatu fluida. Penulis melatih model deep learning menggunakan dataset video jatuhnya bola pada suatu cairan yang diambil secara langsung menggunakan kamera smartphone, dan menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menghasilkan pengukuran viskositas yang akurat dengan waktu perhitungan yang lebih cepat dibandingkan menggunakan viskometer bola jatuh. Hasil percobaan menunjukkan bahwa model YOLO mampu mendeteksi 11 objek dari total 25 gambar dengan presisi 0,99 dan konsistensi tinggi (mAP50-95 sebesar 0,86). Model ini efektif dalam mendeteksi jatuhnya kelereng, dengan waktu pemrosesan per gambar yang cepat. Meskipun beberapa frame tidak terdeteksi, model menunjukkan akurasi tinggi dalam memprediksi viskositas dengan MAE sebesar 0,13, menjadikannya andal dan efisien untuk pengukuran viskositas dalam aplikasi industri dan laboratorium.

.....Viscosity measurement of liquid substances is an important aspect in various industries. The traditional method of measuring viscosity is by using a falling ball viscometer. However, this method has limitations in accurately determining the terminal velocity of the ball at a certain depth. In this research, the author designed a new approach that combines video processing technology with deep learning methods, specifically the You Only Look Once (YOLO) algorithm, to measure the viscosity of liquid substances efficiently and accurately. This approach allows viscosity measurement to be done using a simple camera, which automatically analyzes the movement of a marble falling in a fluid. The author trained a deep learning model using video datasets of the falling ball in a liquid captured directly using a smartphone camera, and demonstrated that this approach can produce accurate viscosity measurements with faster calculation time compared to using a falling ball viscometer. The experimental results demonstrated that the YOLO model accurately detected 11 objects out of 25 images with a precision of 0,99 and a consistent mAP50-95 score of 0,86. Applied to 7 video frames, it processed images quickly with times of 1,9 ms for preprocessing, 45,7 ms for inference, and 0,6 ms for post-processing. Despite some frames missing detections, the model achieved a high accuracy in predicting viscosity with a Mean Absolute Error (MAE) of 0,13, making it reliable for various industrial and laboratory applications.