

# Rancang Bangun Metode Object Detection YOLOv5 pada Raspberry Pi 4B untuk Smart Trolley = Development of YOLOv5 Object Detection on Raspberry Pi 4B for Smart Trolley

Muhammad As`Ad Muyassir, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523459&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Supermarket merupakan tempat pilihan terbaik untuk berbelanja kebutuhan rumah saat ini karena pelanggan dapat memilih produk yang ingin dibelinya tanpa perlu mengantre. Namun untuk melakukan pembayaran saat ini pelanggan masih perlu mengantre di kasir. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengimplementasikan sistem *cashierless* yang dapat melakukan *checkout* secara otomatis dan efisien sehingga pelanggan tidak perlu mengantre lagi di kasir. Sistem *cashierless* yang digunakan pada penelitian ini adalah *smart trolley*, sistem ini dapat melakukan deteksi produk yang masuk atau keluar dari troli pelanggan lalu melakukan *checkout* secara otomatis saat pelanggan keluar dari supermarket. Untuk dapat melakukan deteksi produk diperlukan model *machine learning* yang berjenis *object detection*. Model juga harus dapat diimplementasikan pada *edge device* karena deteksi akan dilakukan di troli yang memiliki keterbatasan ruang. Maka model yang digunakan adalah YOLOv5 karena memiliki akurasi serta performa tinggi supaya tetap dapat diimplementasikan pada *edge device*. Hasil pengujian variasi *backbone* menunjukkan *backbone original* lebih baik dari *backbone Swin Transformer* dengan nilai F1-Score sebesar 98.64%, ukuran model sebesar 7.7 MB, dan dapat berjalan dengan 3.87 FPS di komputer pengujian dan 0.74 FPS di Raspberry Pi 4B. Hasil pengujian variasi *dataset* menunjukkan kombinasi *dataset* bergerak dengan statis *blur* dapat menghasilkan model yang memiliki akurasi yang paling baik dengan nilai 99.53% pada fase pelatihan dan 99.44% pada fase testing. Hasil pengujian intensitas cahaya menunjukkan penggunaan lampu untuk meningkatkan pencahayaan di sekitar wilayah deteksi di dalam troli dapat meningkatkan F1-Score hasil deteksi yang dilakukan hingga 63.55%. Hasil pengujian variasi kecepatan produk menunjukkan kecepatan ideal yang dapat digunakan pada saat proses deteksi di komputer pengujian adalah hingga 36 cm/s dan untuk proses yang dilakukan di Raspberry Pi 4B adalah di bawah 7 cm/s. Hasil pengujian dengan penambahan *sampling rate* dapat mendeteksi produk di komputer pengujian dengan kecepatan hingga 124 cm/s pada produk-produk dengan ukuran yang cukup lebar.

.....Supermarkets are the best place to shop for home needs today because customers can choose what products they want to buy without the need to queue. However, today customers still need to queue at the cashier to make payments. Therefore, this research will implement a cashier-less system that can do checkout automatically and efficiently so that customers don't have to queue at the cashier anymore. The cashier-less system used in this study is a smart trolley, this system can detect products entering or leaving the customer's trolley and then checkout automatically when the customer leaves the supermarket. To be able to perform product detection, a machine learning model of the object detection type is needed. The model must be able implemented on edge devices because the detection will be done in the cart with limited space. So, the model used is YOLOv5 because it has high accuracy and performance so it can implement on edge devices. The backbone variation test results show that the original backbone is better than the Swin-

Transformer backbone with an F1-Score value of 98.64%, a model size of 7.7 MB, and can run with 3.87 FPS on a test computer and 0.74 FPS on a Raspberry Pi 4B. The dataset variation test results show that the combination of moving datasets with static blur can produce a model with the best accuracy of 99.53% in the training phase and 99.44% in the testing phase. The light intensity variation test results show that the use of lamps to increase the lighting around the detection area in the trolley can increase the F1-Score of the detection results made up to 63.55%. The product speed variation results show that the ideal speed that can use during the detection process on the testing computer is up to 36 cm/s and for the process carried out on the Raspberry Pi 4B it is below 7 cm/s. The sampling rate addition results can detect products on the test computer at speeds up to 124 cm/s on products with a wide size