UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Deteksi Multiobjek dan Klasifikasi Derajat Sangrai Biji Kopi Robusta Merapi Berbasis Computer Vision
Menggunakan YOLO V8**
Kaisya Aulia Azkanursuri, Anggoro Cahyo Sukartiko, S.T.P., M.P., Ph.D.; Dr. Darmawan Ari Nugroho, S.T.P., M.P.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DETEKSI MULTIOBJEK DAN KLASIFIKASI DERAJAT SANGRAI BIJI KOPI ROBUSTA MERAPI BERBASIS *COMPUTER VISION* MENGGUNAKAN YOLO V8

## INTISARI

Penentuan derajat sangrai biji kopi secara visual, yang mengacu pada warna dan kemunculan minyak pada permukaan biji, sangat bergantung pada pengamatan operator sehingga berpotensi menghasilkan ketidakkonsistenan pada hasil penyangraian, terutama apabila biji kopi berjumlah banyak dan proses evaluasi hasil sangrai dilakukan pada jangka waktu yang lama. Sementara penelitian deteksi derajat sangrai berbasis *deep learning* umumnya masih berfokus pada *single object* sehingga diperlukan pengembangan sistem deteksi *multiple object* yang lebih representatif terhadap kondisi nyata. Karenanya, penelitian ini bertujuan memperoleh model YOLO V8 terbaik untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan derajat sangrai biji kopi robusta Merapi secara *multiple object* serta memperoleh konfigurasi *hyperparaneter* yang menghasilkan performa optimal. Penelitian dilakukan menggunakan 700 citra biji kopi yang dikelompokkan ke dalam kategori *light roast, medium roast*, dan *dark roast*, citra diakuisisi menggunakan *webcam* pada *photo chamber portable* berlatar belakang biru, kemudian dilakukan pelabelan menggunakan *Roboflow* sehingga menghasilkan 17.647 label objek, dilanjutkan dengan *preprocessing* berupa *resizing* menjadi 640x640 piksel dan augmentasi data. Pelatihan model dilakukan menggunakan seluruh varian YOLO V8 (n, s, m, l, dan x), kemudian dilakukan penyetelan *hyperparameter* berupa *batch size, learning rate*, dan *epoch*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik diperoleh pada YOLO V8x dengan dataset augmentasi yang menghasilkan akurasi 98,16%, presisi 99,30%, *recall* 98,70%, mAP50 99,28%, dan mAP50-95 93,00%. Konfigurasi *hyperparameter* terbaik diperoleh pada *batch size* 16, *learning rate* 0,01, dan *epoch* 100. Pengujian *real time* menggunakan webcam menghasilkan rata-rata akurasi dan presisi 97,31, recall 100%, F1-score 98,61%, dan FPS 0,72. Model yang dihasilkan mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan derajat sangrai biji kopi secara akurat dan konsisten pada beberapa objek dalam satu frame citra.

Kata kunci: biji kopi robusta Merapi, *deep learning*, derajat sangrai, YOLO V8.

Deteksi Multiobjek dan Klasifikasi Derajat Sangrai Biji Kopi Robusta Merapi Berbasis Computer Vision
Menggunakan YOLO V8
Kaisya Aulia Azkanursuri, Anggoro Cahyo Sukartiko, S.T.P., M.P., Ph.D.; Dr. Darmawan Ari Nugroho, S.T.P., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# MULTI-OBJECT DETECTION AND ROAST DEGREE CLASSIFICATION OF MERAPI ROBUSTA COFFEE BEANS BASED ON COMPUTER VISION USING YOLO V8

## ABSTRACT

The visual determination of coffee bean roast degree, based on bean color and the appearance of surface oil, is highly dependent on the operator's judgment, potentially resulting in inconsistent roasting outcomes, particularly when large quantities of coffee beans are evaluated or when post-roasting evaluation is conducted over an extended period. Meanwhile, previous studies on roasting degree detection using deep learning have generally focused on single-object detection, highlighting the need for a multiple-object detection system that better represents real conditions. This study aimed to obtain the best YOLO V8 model for detecting and classifying the roasting degree of Merapi robusta coffee beans in a multiple-object setting and to determine the optimal hyperparameter configuration. The study utilized 700 coffee bean images categorized into three roasting levels: *light roast*, *medium roast*, and *dark roast*. Images were acquired using a webcam in a portable photo chamber with a blue background and labeled using Roboflow, resulting in 17,647 object labels. Preprocessing included resizing the images to 640 × 640 pixels and applying data augmentation techniques. Model training was conducted using all YOLO V8 variants (n, s, m, l, and x), followed by hyperparameter tuning involving batch size, learning rate, and epoch. The results showed that YOLO V8x trained on the augmented dataset achieved the best performance, with an accuracy of 98.16%, precision of 99.30%, recall of 98.70%, mAP50 of 99.28%, and mAP50–95 of 93.00%. The optimal hyperparameter configuration was obtained with a batch size of 16, a learning rate of 0.01, and 100 epochs. Real-time testing using a webcam yielded an average accuracy and precision of 97.31%, a recall of 100%, an F1-score of 98.61%, and an FPS of 0.72. The developed model was capable of accurately and consistently detecting and classifying the roasting degree of multiple coffee beans within a single image frame.

Keywords: deep learning, Merapi robusta coffee beans, roasting degree, YOLO V8