

## **Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Yolo Untuk Mendeteksi Kualitas Dari Biji Kopi Berbasis Android**

**Fadli Kamil<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia  
Email: [fadlikamil1998@gmail.com](mailto:fadlikamil1998@gmail.com)

**Abstrak**—Kopi merupakan salah satu komoditas yang paling diunggulkan di era global saat ini, sehingga permintaan biji kopi meningkat dari tahun ketahun. PT. Maharaja Pusaka Nusantara merupakan perusahaan yang melakukan produksi, penjualan dan pembelian kopi yang kemudian kopi tersebut diproses menjadi kopi yang berkualitas lalu distribusikan pada konsumen. Sebelum itu kopi terlebih dahulu melakukan kegiatan pengecekan, apakah biji kopi tersebut layak atau tidak. Akan tetapi, keputusan memilih kualitas biji kopi masih menggunakan cara manual yang hanya dengan melihat bentuk fisik dari biji hijau kopi tersebut, tentunya metode ini dinilai kurang akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan kemudahan dalam proses pemilihan biji kopi berkualitas. Dengan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu program aplikasi *object detection* secara *realtime* yang dapat digunakan melalui perangkat *smartphone* android menggunakan metode YOLO untuk mendeteksi biji kopi berkualitas baik dalam melakukan proses pemilihan. YOLO merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk pengenalan objek, menggunakan pendekatan jaringan saraf tiruan untuk memprediksi atau mendeteksi objek pada sebuah citra dengan cepat dan lebih baik. Dataset yang dikumpulkan sebanyak 142 gambar biji kopi yang dikelompokkan menjadi dua label yaitu biji kopi yang berkualitas baik dan yang tidak berkualitas, dengan menggunakan *Teachable Machine* sebagai alat untuk proses klasifikasi. Proses pengujian deteksi objek dilakukan 2 kali percobaan yakni pencahayaan dan jarak. Pengujian berdasarkan pencahayaan mendapatkan akurasi 83,33%, sedangkan berdasarkan jarak mendapatkan akurasi 66,66%, sehingga jika dirata-rata tingkat akurasi pada aplikasi ini sebesar 75%.

**Kata Kunci:** *Deteksi Objek Real-Time, Machine Learning, YOLO, Teachable Machine*

**Abstract**—Coffee is one of the most superior commodities in the current global era, so the demand for coffee beans is increasing from year to year. PT. Maharaja Pusaka Nusantara is a company that produces, sells and purchases coffee, which is then processed into quality coffee and then distributed to consumers. Before that, coffee first checks whether the coffee beans are suitable or not. However, the decision to choose the quality of the coffee beans is still using the manual method which is only by looking at the physical form of the green coffee beans, of course this method is considered less accurate. The purpose of this research is to provide convenience in the process of selecting quality coffee beans. With these problems, a realtime object detection application program is needed that can be used via Android smartphone devices using the YOLO method to detect good quality coffee beans in the selection process. YOLO is one of the algorithms used for object recognition, using an artificial neural network approach to predict or detect objects in an image quickly and better. The dataset collected consisted of 142 coffee bean images which were grouped into two labels, namely good quality and low quality coffee beans, using the *Teachable Machine* as a tool for the classification process. The object detection testing process was carried out 2 times, namely lighting and distance. Tests based on lighting get an accuracy of 83.33%, while based on distance get an accuracy of 66.66%, so if you average the level of accuracy in this application by 75%.

**Keywords:** *Real-Time Object Detection, Machine Learning, YOLO, Teachable Machine*

### **1. PENDAHULUAN**

Kopi merupakan salah satu komoditas yang paling diunggulkan di era global saat ini, sehingga permintaan biji kopi meningkat dari tahun ketahun. Biji kopi dihasilkan oleh tanaman berbentuk pohon dan termasuk dalam kelompok genus *Coffea*, famili *Rubiaceace* (Najiyanti & Danarti, 2012). Nilai ekonomis dari biji kopi sangat dipengaruhi oleh kualitasnya semakin baik kualitas biji kopi yang akan dipasarkan, maka semakin tinggi pula jumlah permintaan akan biji kopi tersebut (Mirza Rumansa, 2018). Dalam melakukan penilaian kualitas biji kopi dapat dilakukan berbagai macam metode, salah satunya adalah melakukan penentuan mutu biji yang membutuhkan suatu ketepatan dalam proses pemilihan, sehingga biji yang dipilih sesuai dengan kebutuhan akan mutu biji kopi yang baik.

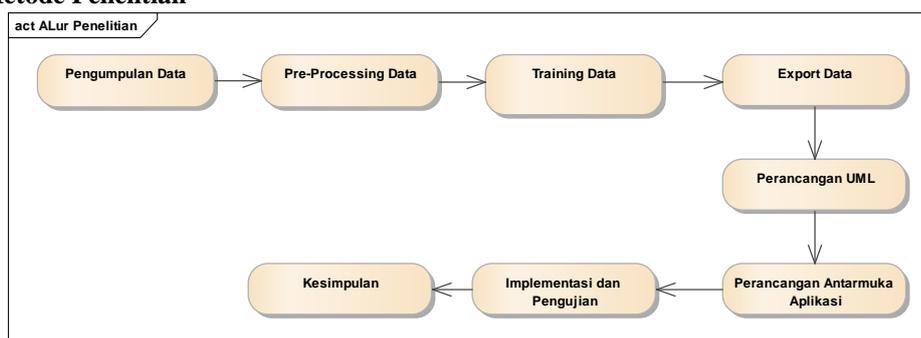
PT. Maharaja Pusaka Nusantara merupakan perusahaan yang melakukan produksi, penjualan dan pembelian kopi. Yang kemudian kopi tersebut diproses menjadi kopi yang berkualitas lalu distribusikan pada konsumen. Sebelum melakukan pendistribusi kopi kepada konsumen, PT. Maharaja Pusaka Nusantara terlebih dahulu, melakukan kegiatan pengecekan, apakah biji kopi tersebut layak atau tidak layak untuk distribusikan. Adapun kriteria yang harus diperhatikan PT. Maharaja Pusaka Nusantara dalam menentukan biji kopi yang berkualitas yaitu dari segi bentuk, warna dan tekstur. Akan tetapi keputusan memilih kualitas biji kopi pada PT. Maharaja Pusaka Nusantara masih menggunakan cara manual yang hanya dengan melihat bentuk fisik dari biji hijau kopi tersebut, tentunya metode ini dinilai kurang akurat dikarenakan faktor kelelahan dan keterbatasan seseorang untuk mendapatkan kualitas biji kopi yang baik. Dengan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu program aplikasi object detection secara *realtime* yang dapat digunakan melalui perangkat *smartphone* android untuk mendeteksi biji kopi berkualitas baik dalam melakukan proses pemilihan.

*Object detection* (pendeteksian objek) baru-baru ini menjadi salah satu bidang yang paling menarik dalam *computer vision* dan *artificial intelligence* (AI). Pendeteksian objek merupakan teknologi komputer yang berkaitan dengan *computer vision* dan *image processing* yang berhubungan dengan mendeteksi suatu objek dalam citra digital yang dapat berupa warna dan bentuk objek (Dewi, 2018). Dengan teknologi deteksi objek ini bisa diterapkan di berbagai aspek untuk membantu navigasi karena cara kerjanya yang bisa menyerupai sistem pengelihatn manusia. Teknik *object detection* pada biji kopi akan di terapkan dalam tampilan mulai deteksi. Proses pendeteksian dilakukan dengan kamera *smartphone* android secara *realtime* kemudian di proses dengan menggunakan metode YOLO (*You Only Look Once*) untuk mendeteksi.

Penelitian ini dilakukan dengan deteksi objek realtime menggunakan metode YOLO yang dapat digunakan melalui perangkat *smartphone* android untuk memudahkan pengguna sehingga dapat digunakan kapanpun disaat yang diinginkan. YOLO (*you look only once*) merupakan metode deteksi objek yang menghasilkan prediksi kelas dan menunjukkan posisi objek dengan kotak pembatas. Metode ini digunakan karena mampu melakukan deteksi dengan cepat, YOLO mampu mendeteksi objek lebih baik daripada metode deteksi objek lainnya (Redmon et al., 2016). Tujuan dari algoritma YOLO ini digunakan adalah karena mampu memberikan informasi objek dengan cepat dan akurat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian



**Gambar 1.** Perancangan penelitian

#### a. Pengumpulan Data

Citra biji kopi yang digunakan penelitian ini diambil dari dataset yang diperoleh dari berbagai sumber, diantaranya yaitu memotret citra secara manual menggunakan kamera android, memanfaatkan fitur image search pada google, dan mengambil data yang terdapat pada situs *open image* dataset milik *google*. Jumlah citra sebagai dataset adalah 142 citra dengan format .jpg, yang terdiri dari 80 citra biji kopi yang bagus dan 62 citra biji kopi yang jelek.

- b. *Pre-processing*  
 Selanjutnya dilakukan Pra-proses data untuk memperjelas objek pada citra. Tahap awal dalam mendapatkan citra objek adalah dengan mengumpulkan gambar, kemudian citra-citra ini dikelompokkan sesuai kelasnya, kemudia diseleksi dengan cara menghapus gambar yang tidak sesuai dengan penelitian serta mengubah ukuran resolusi gambar.
- c. *Training Data*  
 Proses pelatihan dataset untuk deteksi objek dari biji kopi berkualitas baik dan yang tidak, langkah-langkah dalam pelatihan daseset adalah persiapan dataset, pelabelan dan training model.
- d. *Export Data*  
 Setelah dilatih, sebuah model akan terbentuk dan dapat diubah menjadi beberapa perpustakaan (*library*) yang memungkinkan model tersebut digunakan. Hasilnya dapat di unduh pemrosesan data gambar training melalui *Teachable Machine* dalam format *Tensorflow Lite floating point* sesuai kebutuhan *library* bahasa pemrograman *flutter*. Model ini merupakan komponen penting dalam membangun aplikasi karena tanpa pemodelan aplikasi tidak bisa membedakan mana kopi dengan kualitas bsik maupun tidak baik.
- e. Perancangan UML  
*Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisai, merancang, dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. Penggunaan UML seorang pengembang sistem dapat menghasilkan sebuah bagan yang didalamnya mendeskripsikan visi mengenai sebuah sistem yang bersisi format standar, mudah dipahami juga mengadakan mekanisme untuk mempermudah dikomunikasikan dengan pengguna..
- f. Perancangan Antarmuka Aplikasi  
 Rancangan struktur tampilan menggambarkan struktur dari aplikasi yang berisikan menu dan sub menu yang berfungsi untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem. Rancangan dari sistem deteksi terdiri dari halaman utama, menu scan objek, menu bantuan menu profil dan menu keluar aplikasi.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Sistem

Uji sistem bertujuan untuk membuktikan bahwa program berjalan dengan benar. Pengujian aplikasi *white box* dan *black box* adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian *Black Box*  
 Dalam pengujian ini, pengujian dapat menentukan serangkaian kondisi input dan menguji spesifikasi fungsional program. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian sebagai berikut:

**Tabel 2.** Pengujian blackbox

No.	Link	Harapan	Foto	Hasil
1.	<i>Splash Screen</i>	Aplikasi dapat menampilkan <i>Splash Screen</i> ketika pertama kali dijalankan.		sesuai

2.	Menu Utama	User dapat melakukan navigasi ke Menu Utama dengan baik.		sesuai
3.	Menu <i>Scan Object</i>	User dapat melakukan navigasi ke Menu <i>Scan Object</i> dengan baik.		sesuai
4.	Deteksi <i>Object</i> dengan biji bagus	User melakukan deteksi objek dengan keterangan bagus.		sesuai
5.	Deteksi <i>Object</i> dengan biji jelek	User melakukan deteksi objek dengan keterangan jelek.		sesuai
6.	Menu Bantuan	User dapat melakukan navigasi ke Menu Bantuan dengan baik.		sesuai

7.	Menu Profil	User dapat melakukan navigasi ke Menu Profil dengan baik.		sesuai
8.	Menu Keluar	User dapat keluar aplikasi dengan adanya konfirmasi. Jika ya maka keluar aplikasi dan sebaliknya.		sesuai

b. Pengujian *White Box*

Dalam pengujian ini, pengujian dapat melihat detail kode program, aliran program, dan menggunakan teknik seperti analisis jalur dan pengujian unit untuk mengevaluasi kebenaran logika program. Dalam pengujian *whitebox*, *tester* memiliki pengetahuan tentang kode program dan cara kerjanya sehingga dapat menguji bagian-bagian tertentu dari kode program dan mencari kelemahan atau cacat dalam algoritma program.

c. Pengujian Akurasi Deteksi Objek

Proses pengujian akan menggunakan gambar yang berbeda dengan gambar yang *ditraining*, hal ini bertujuan untuk memenuhi syarat aplikasi yang dibangun dengan *flutter* dan menerapkan *library tensorflow* dimana dapat mengidentifikasi biji kopi dari gambar yang berbeda serta pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakurasian dari *machine learning*.

Perhitungan akurasi menggunakan rumus berikut:

$$akurasi = \frac{jumlah\ data\ uji\ yang\ berhasil\ discan}{jumlah\ seluruh\ data\ uji} \times 100\%$$

1. Pencahayaan

Untuk pengujian berdasarkan pencahayaan akan dilakukan uji coba berdasarkan 3 level yaitu *Low*, *Normal* dan *High*. Hasil menunjukkan bahwa 5 dari 6 pengujian dinyatakan berhasil dengan tingkat akurasi sebagai berikut :

$$akurasi = \frac{5}{6} \times 100\% = 83,33\%$$

2. Jarak

Untuk pengujian berdasarkan jarak akan dilakukan uji coba berdasarkan 3 level yaitu 5 CM, 25 CM dan 50 CM. Jarak ini adalah jarak dari kamera dan biji kopi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 4 dari 6 pengujian dinyatakan berhasil dengan tingkat akurasi sebagai berikut :

$$akurasi = \frac{4}{6} \times 100\% = 66,66\%$$

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, terdapat 12 kali percobaan yang dilakukan, 9 diantara berhasil mengidentifikasi biji kopi dengan benar dan terdapat 3 pengujian yang gagal dalam mengidentifikasi biji kopi yang bagus dan jelek sehingga jika dirata-ratakan tingkat akurasi *machine learning* dalam mengidentifikasi kualitas biji kopi pada aplikasi yang di bangun sebesar 75% didapat dari perhitungan dibawah ini:

$$akurasi = \frac{9}{12} \times 100\% = 75\%$$

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kegiatan penelitian dapat disimpulkan bahwa metode yolo dapat mendeteksi objek secara *realtime* dengan cepat dan menghasilkan data akhir yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lain. Proses pengujian deteksi objek dilakukan 2 kali percobaan yakni pencahayaan dan jarak. Pengujian berdasarkan pencahayaan dengan uji coba berdasarkan 3 level yaitu *Low*, *Normal* dan *High* menunjukkan bahwa 5 dari 6 pengujian dinyatakan berhasil dengan mendapatkan tingkat akurasi 83,33%, sedangkan berdasarkan jarak dilakukan uji coba berdasarkan 3 level yaitu 5 CM, 25 CM dan 50 CM dari jarak kamera dan biji kopi, hasil pengujian menunjukkan bahwa 4 dari 6 pengujian dinyatakan berhasil dengan mendapatkan tingkat akurasi 66,66%. Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, terdapat 12 kali percobaan yang dilakukan, 9 diantara berhasil mengidentifikasi biji kopi dengan benar dan terdapat 3 pengujian yang gagal dalam mengidentifikasi biji kopi yang bagus dan jelek sehingga jika dirata-ratakan tingkat akurasi dalam pendeteksian kualitas biji kopi pada aplikasi yang di bangun sebesar 75%. Dengan demikian aplikasi ini dapat membantu karyawan PT. Maharaja Pusaka Nusantara dalam proses pemilihan biji kopi berkualitas.

#### REFERENCES

- Asni, A. B., & K, M. W. (2021). *Penerapan Metode Yolo Object Detection V1 Terhadap Proses Pendeteksian Jenis Kendaraan Di Parkiran*. 6(1).
- Chazar, C., & Rafsanjani, M. H. (2022). *Penerapan Teachable Machine Pada Klasifikasi Machine Learning Untuk Identifikasi Bibit Tanaman Pendahuluan*.
- Informasi, M. T., & Informasi, S. T. (2022). *PEMANFAATAN YOLO UNTUK PENGENALAN KESEGARAN BUAH MANGGA*. 7(1), 513–518.
- Karlina, O. E., & Indarti, D. (n.d.). *PENGENALAN OBJEK MAKANAN CEPAT SAJI PADA VIDEO DAN REAL TIME WEBCAM MENGGUNAKAN METODE YOU LOOK ONLY ONCE ( YOLO )*. 199–208.
- Metode, S. R. M. (2021). *MACHINE LEARNING OBJECT DETECTION TANAMAN OBAT*.
- Nugroho, M. A., Sebatubun, M. M., & Kunci, K. (2020). *KLASIFIKASI VARIETAS KOPI BERDASARKAN GREEN BEAN COFFEE MENGGUNAKAN METODE MACHINE LEARNING* *Abstraksi Keywords : Pendahuluan Tinjauan Pustaka*. 1(2), 1–5.
- Pratama, Y., Lestari, U., & Hamzah, A. (2022). *Jurnal SCRIPT Vol . 10 No . 1 Juni 2022 ISSN : 2338-6313 PEMANFAATAN APLIKASI TEACHABLE MACHINE UNTUK PENGENALAN BINATANG MENGGUNAKAN KONSEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ( CNN )* *Jurnal SCRIPT Vol . 10 No . 1 Juni 2022 ISSN : 2338-6313*. 10(1), 10–20.
- Salintohe, D. I., Musdar, I. A., Informatika, T., Machine, T., Network, C. N., & Hias, T. (2022). *IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING UNTUK MENGIDENTIFIKASI TANAMAN HIAS PADA APLIKASI*. 9(1), 1–15.
- Tanuwijaya, E., Lordianto, R. L., & Jasin, R. A. (2022). *RECOGNITION OF HUMAN FACES IN VIDEO CONFERENCE APPLICATIONS USING THE CNN PIPELINE PENGENALAN WAJAH MANUSIA PADA APLIKASI VIDEO CONFERENCE*. 3(2), 421–427.
- Mimma, N., Ahmed, S., Rahman, T., & Khan, R. (2022). *Fruits Classification and Detection Application Using Deep Learning*. 2022.