

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi informasi saat ini semakin berkembang, khususnya di Indonesia [1][2]. Faktor ini menjadi salah satu yang memiliki dampak hampir di semua bidang kegiatan manusia sehari-hari. Saat ini banyak penelitian yang telah dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan teknologi informasi sehingga dapat memudahkan tugas manusia [3]. Kemajuan teknologi sudah memasuki berbagai bidang, salah satunya pada bidang bisnis kopi [4].

Kopi merupakan salah satu buah yang bisa diolah menjadi beberapa produk, salah satunya minuman. Masyarakat Indonesia sangat gemar mengonsumsi minuman olahan kopi, karena kopi banyak tumbuh di daratan rendah maka kopi dapat ditemukan hampir di seluruh penjuru Nusantara [5].

Biji kopi merupakan hasil panen dari tanaman kopi, yang setelahnya akan diolah menjadi produk yang bervariasi [6]. Sebelum biji kopi diolah menjadi sebuah produk, biji kopi melalui tahap *roasting* dimana tahap tersebut secara umum bertujuan untuk membuat biji kopi menjadi lebih matang agar lebih mudah dalam proses pengolahan produk. Tingkat kematangan *roasting* biji kopi memiliki tiga tingkatan yang berbeda, *light roast* yang dipanggang dengan suhu 193-199 °C dan memiliki warna coklat terang. Tingkat kematangan selanjutnya adalah *medium roast* yang dipanggang diatas suhu 204 °C, tingkat ini memiliki warna yang cenderung pas dikarenakan warnanya lebih gelap dari *light roast* tetapi tidak lebih gelap dari *dark roast*. Tingkat kematangan biji kopi yang terakhir adalah *dark roast*, tingkat tematangan ini merupakan yang paling matang, dikarenakan warna dari biji kopi ini adalah yang paling gelap dan suhu yang digunakan dalam proses *roasting* ini kisaran 213-221 °C [7].

Peningkatan konsumen kopi dari tahun ke tahun semakin meningkat, pada saat ini kopi tidak pernah lebih nikmat, menarik, dan populer daripada sekarang. Kopi adalah salah satu produk terbesar di dunia, Indonesia merupakan salah satu

negara terbesar dalam menghasilkan kopi. Menurut data milik Kementerian Pertanian Indonesia dalam tahun 2015 hingga 2019 rata-rata produksi kopi di Indonesia secara holistik berhasil mencapai 630 ribu ton pertahun [8]. Pada tahun selanjutnya yaitu 2020 hingga 2021 BPS (Badan Pusat Statistik) memaparkan peningkatan produksi kopi di Indonesia mencapai 2,75% dengan berat 774,6 ribu ton [9].

Menurut Egi selaku pemilik usaha kedai kopi bernama Seperdua Kopi yang berlokasi di Sumedang, kopi memiliki daya tarik tersendiri dalam penyajiannya, selain proses pengolahan biji kopi pasca panen yang cukup panjang, pengolahan kopi dalam pembuatan suatu produk juga unik. Bisnis kedai kopi atau kafe saat ini sedang meningkat, dikarenakan ada beberapa faktor yang membuat usaha tersebut laris, diantaranya memiliki tempat yang nyaman, kecepatan internet yang kencang, dan yang paling penting adalah olahan kopi menjadi suatu produk yang beragam dan juga memiliki citarasa yang berbeda [10].

Dalam pengembangan bisnis kopi, dibutuhkan berbagai faktor penentu mulai dari produksi hingga pada proses pengolahannya, salah satunya penerapan teknologi dalam mengembangkan bisnis kopi adalah dengan menggunakan metode *deep learning* [11]. *Deep learning* merupakan salah satu metode pada bidang *Artificial Intelligence* (AI), metode ini merupakan pengembangan dari *machine learning* yang dipercaya telah mendapatkan tingkat keberhasilan yang sangat tinggi. *Deep learning* memiliki cara kerja seperti otak manusia dimana metode ini menerapkan *neural network* atau jaringan saraf layaknya otak [12]. *You Only Look Once* (YOLO) merupakan salah satu algoritma dalam metode *deep learning* yang umumnya digunakan dalam mendeteksi suatu objek secara *real-time* [13][14]. Pada suatu penelitian yang dilakukan oleh Faqih Rofii dengan tim, didapatkan akurasi sebesar 98.8% dalam melakukan deteksi jumlah kendaraan dengan membangkitkan urutan identitas menggunakan algoritma YOLO, yang artinya algoritma YOLO memiliki akurasi yang hampir mendekati sempurna dalam pengoperasiannya [15]. Selain hal tersebut, algoritma YOLO memiliki beberapa versi saat ini, salah satunya YOLOv4, algoritma tersebut menjadi salah satu versi dengan performa yang lebih baik dari versi-versi sebelumnya. Didapatkan AP (*Average Precission*) dalam

melakukan deteksi objek yang lebih baik dari versi sebelumnya yaitu YOLOv3 yang mendapatkan akurasi sebesar 43% serta performa untuk memproses citra sebesar 62 FPS (*Frame Per Second*) dengan menggunakan *framework* Darknet [16].

Berdasarkan wawancara yang dilakukan terhadap pemilik usaha kafe sekaligus *roastery* Kopi Kebon yang berlokasi di Purwokerto Utara yaitu Ben, menyebutkan bahwa pada dasarnya menentukan kematangan *roasting* biji kopi adalah hal yang sulit, karena warna biji kopi adalah hal penentu yang sangat vital. Selain hal tersebut, tidak semua penikmat atau pemilik usaha olahan kopi bisa menentukan kematangan *roast* biji kopi, hanya beberapa orang khususnya *coffee roaster* yang bisa menentukan kematangan *roast* biji kopi. Tetapi terkadang *coffee roaster* masih melakukan kesalahan dalam menentukan kematangan *roast* biji kopi [17]. Maka dari itu penulis berinisiatif untuk membuat Tugas Akhir dengan judul penelitian “Analisis Deteksi Kematangan *Roasting* Biji Kopi Berdasarkan Citra Menggunakan Metode YOLOv4”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah berupa masih kurangnya pengetahuan pelaku usaha kedai dan olahan kopi, bahkan *coffee roaster* dalam menentukan kematangan *roast* biji kopi, selain hal tersebut perlu diadakan pembuktian bahwa algoritma YOLOv4 memiliki performa yang lebih baik dari algoritma YOLO versi sebelumnya dalam melakukan deteksi tingkat kematangan *roast* biji kopi.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, terdapat beberapa pertanyaan terkait penelitian yang akan dilakukan diantaranya:

1. Bagaimana cara mendeteksi kematangan *roast* biji kopi menggunakan algoritma YOLOv4?
2. Bagaimana mengetahui performa algoritma YOLOv4 dalam deteksi kematangan *roast* biji kopi?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan deteksi kematangan *roast* biji kopi menggunakan algoritma YOLOv4.
2. Mengetahui performa algoritma YOLOv4 dalam mendeteksi kematangan *roast* biji kopi.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian hanya menggunakan citra biji kopi robusta sebagai *dataset*.
2. Citra diambil menggunakan kamera *smartphone* dengan latar berwarna putih.
3. Jenis identifikasi biji kopi berdasarkan tingkat kematangan yang dapat di deteksi hanya empat tingkat kematangan yaitu *green*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*.
4. *Dataset* hanya diambil dari bagian bawah biji kopi.
5. Penelitian ini berfokus pada bagaimana algoritma *You Only Look Once* (YOLO) dalam melakukan deteksi kematangan *roast* biji kopi tidak mencapai tahap implementasi.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis, Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan di bidang kopi dan deteksi objek. Melalui analisis komparatif antara algoritma YOLOv4 dengan algoritma YOLO versi sebelumnya, hasilnya dapat memperkaya literatur akademis tentang penggunaan model deteksi dalam domain yang spesifik.
2. Secara praktis, hasil analisis performa dari algoritma YOLOv4 dalam melakukan deteksi kematangan biji kopi dapat memberikan panduan dalam pengembangan algoritma deteksi yang lebih spesifik dan akurat untuk kasus ini. Algoritma semacam itu bisa diterapkan dalam sistem pendukung keputusan untuk pelaku usaha kopi.