



Klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi menggunakan deep learning

Putri Lestari^{a,1,*}; Zulfauzi^{a,2}; Budi Santoso^{a,3}

^a Universitas Bina Insan, Jl HM Soeharto No. Kel Lubuk Kupang, Kota Lubuk Linggau Sumatra Selatan 31626, Indonesia

¹ putribarbar8@gmail.com; ² zulfauzi@univbinainsan.ac.id; ³ budisantoso@univbinainsan.ac.id

* Corresponding author

Artikel Histori: Diterima 27/01/2023; Revisi 21/09/2023; Terbit 18/03/2024

Abstrak

Masyarakat awam tidak memiliki pemahaman atau pengetahuan yang cukup dalam mengolah biji kopi khususnya proses mensangrai kopi sehingga masyarakat akan kesulitan untuk menghasilkan kopi yang nikmat untuk dikonsumsi meskipun sudah menggunakan biji kopi yang berkualitas, pengetahuan tentang tingkat kematangan dalam proses sangrai pada kopi sebagian besar hanya bisa diketahui oleh barista atau orang yang sudah terbiasa dalam mengolah biji kopi. Dalam penelitian ini penulis akan membuat sebuah sistem berbasis deep learning yang dapat membaca tingkat kematangan hasil roasting kopi sehingga diharapkan dapat membantu masyarakat awam untuk dapat mengolah kopi dengan baik.

Kata Kunci: Deep learning, Coffee Roast, Coffee.

Pendahuluan

Kopi merupakan minuman yang berasal dari biji kopi yang di sangrai (roast) dan dihaluskan menjadi bubuk kemudian diseduh dengan air panas. Saat ini mengkonsumsi kopi menjadi salah satu gaya hidup bagi sebagian anak muda di Indonesia selain manfaat dari kopi tersebut sendiri sebagai penghilang rasa kantuk [2]. Saat ini kopi menjadi menu andalan pada banyak cafe sehingga berbagai inovasi dilakukan untuk menarik pelanggan untuk meminum kopi. Selain dari biji kopi yang berkualitas proses sangrai (roast) menjadi salah satu penentu kopi tersebut memiliki rasa yang enak atau tidak.

Masyarakat awam tidak memiliki pemahaman atau pengetahuan yang cukup dalam mengolah biji kopi khususnya proses mensangrai kopi sehingga masyarakat akan kesulitan untuk menghasilkan kopi yang nikmat untuk dikonsumsi meskipun sudah menggunakan biji kopi yang berkualitas, pengetahuan tentang tingkat kematangan dalam proses sangrai pada kopi sebagian besar hanya bisa diketahui oleh barista atau orang yang sudah terbiasa dalam mengolah biji kopi.

Dalam penelitian ini penulis akan membuat sebuah sistem berbasis deep learning yang dapat membaca tingkat kematangan hasil roasting kopi sehingga diharapkan dapat membantu masyarakat awam untuk dapat mengolah kopi dengan baik. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dataset public yang dibuat oleh S. Ontoum, et.al [1].

Kajian Pustaka

Deep learning banyak digunakan pada penelitian dengan tema pengolahan citra dalam berbagai bidang seperti bidang kesehatan, pertanian dan sosial. Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Aras [2] menggunakan deep learning untuk melakukan klasifikasi terhadap motif batik Papua dengan tujuan untuk menentukan model batik tersebut berasal dari wilayah di Papua. Penelitian yang dilakukan oleh I. Mahdi [3] menggunakan deep learning untuk mengklasifikasi pada pengenalan kendaraan bergerak. Dalam bidang kesehatan deep learning mengambil peran penting untuk mengenali sebuah penyakit dengan memanfaatkan pengolahan citra. Pada penelitian klasifikasi penyakit galaukoma yang terjadi pada mata manusia dilakukan oleh W. Perdani [4]. Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Rengki et al. [5] menggunakan deep learning untuk mendeteksi pengguna masker pada saat memasuki sebuah ruangan sehingga meminimalisir penyebaran virus covid-19. Dalam bidang pertanian dan peternakan deep learning juga memegang peranan penting yaitu dapat membantu petani dalam menentukan tingkat kematangan maupun penyakit pada tanaman berdasarkan kondisi buah dan daun. Penelitian yang dilakukan oleh Bramasta [6] menggunakan deep learning untuk melakukan klasifikasi kualitas daging kemudian penelitian

yang dilakukan oleh B.Yanto [7] melakukan klasifikasi tingkat kematangan buah jeruk berdasarkan warna jeruk tersebut menggunakan deep learning.

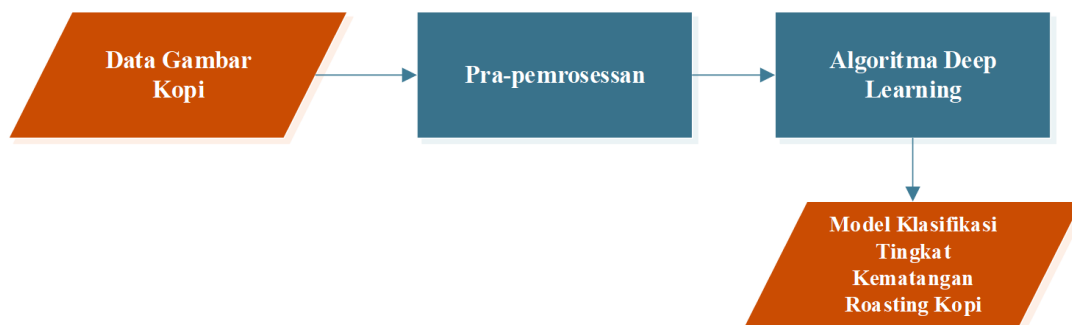
Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Metode dokumentasi adalah metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku literatur atau dokumen-dokumen yang berhubungan langsung dengan topik penelitian. Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data – data gambar hasil roasting kopi dari dataset yang dibuat oleh S.Ontoum [1].



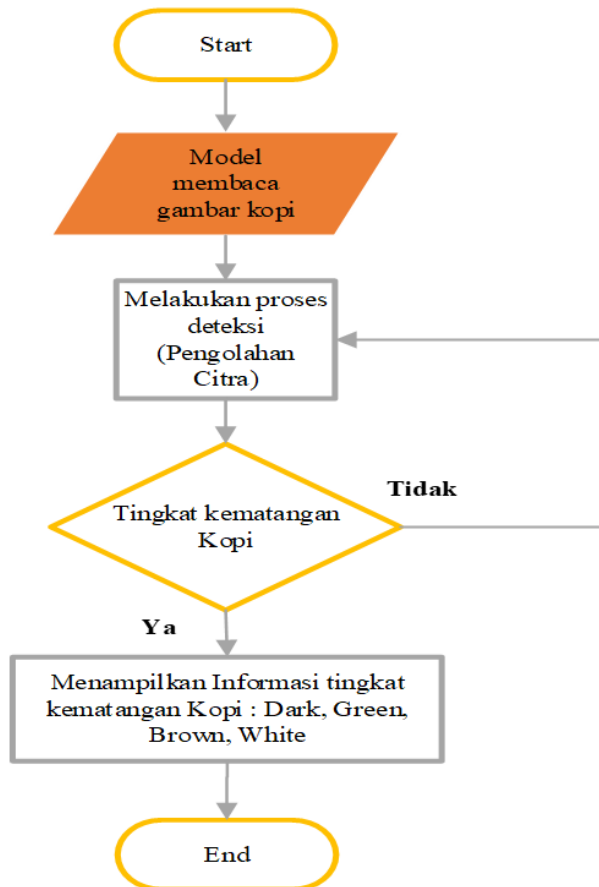
Gambar 1. Contoh gambar kopi pada dataset yang digunakan

Tingkat kematangan roasting kopi dalam penelitian ini di bagi menjadi empat kategori kematangan yaitu Dark (Hitam), Green (Hijau), Light (Cerah) dan Medium (sedang). Tingkat kematangan Dark menunjukkan kopi di roasting lama, tingkat kematangan green menunjukkan kopi hanya di roasting sangat singkat sehingga hampir tidak merubah warna kopi tersebut, warna light menunjukkan kopi di roasting sebentar dan warna medium menunjukkan kopi di sangrai dengan tingkat kematangan sedang. Dataset digunakan sebagai bahan latih untuk membuat sebuah model deep learning untuk menentukan tingkat kematangan kopi Ketika di sangrai (roasting). Pada desain sistem ini penulis melakukan desain rancangan untuk menghasilkan model dalam klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi. Gambar 2 berikut menunjukkan alur yang dilakukan penulis untuk membangun sebuah sistem klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi.



Gambar 2. Alur pembuatan prototipe model klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi

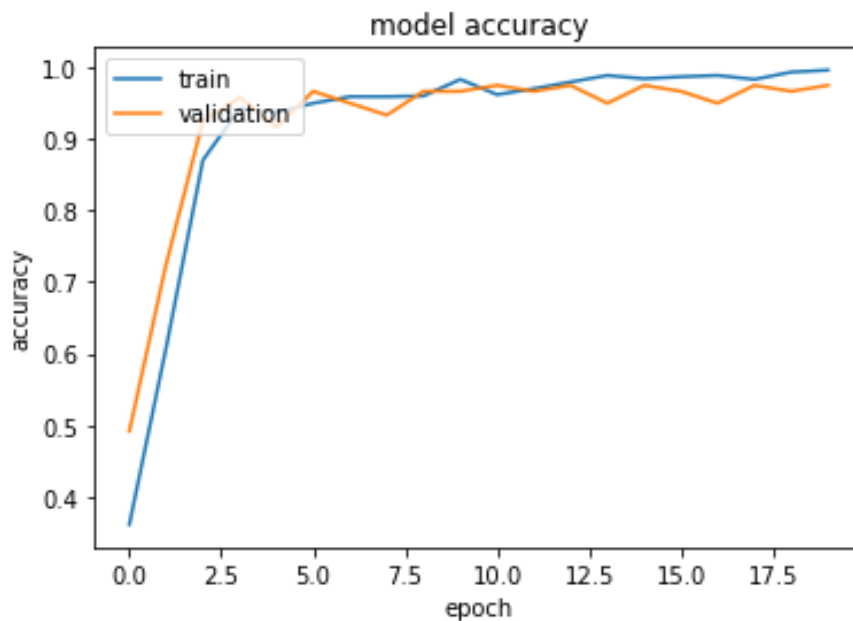
Adapun penjelasan alur pembuatan prototipe model model klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi pada gambar 2 adalah sebagai berikut penulis menyiapkan data gambar berbagai hasil roasting kopi untuk dijadikan template kemudian melakukan pra-pemrosesan (Preprocessing) dengan memperbaiki gambar yang belum sesuai (dilakukan secara otomatis menggunakan pemrograman python) lalu menerapkan Algoritma Deep learning dalam membangun model klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi. Pra-pemrosesan dilakukan untuk membuat gambar memiliki ukuran lebih kecil sehingga sistem akan lebih ringan. Gambar 3 berikut menunjukkan alur kerja sistem. Sistem ini berjalan dengan membaca data gambar yang ada pada perangkat yang sebelumnya di foto dan di pindahkan, kemudian model akan mengklasifikasikan tingkat kematangan kopi yang sudah di roasting tersebut berdasarkan data yang sudah dipelajari oleh model deep learning yang dibuat



Gambar 3. Flowchart Sistem klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi

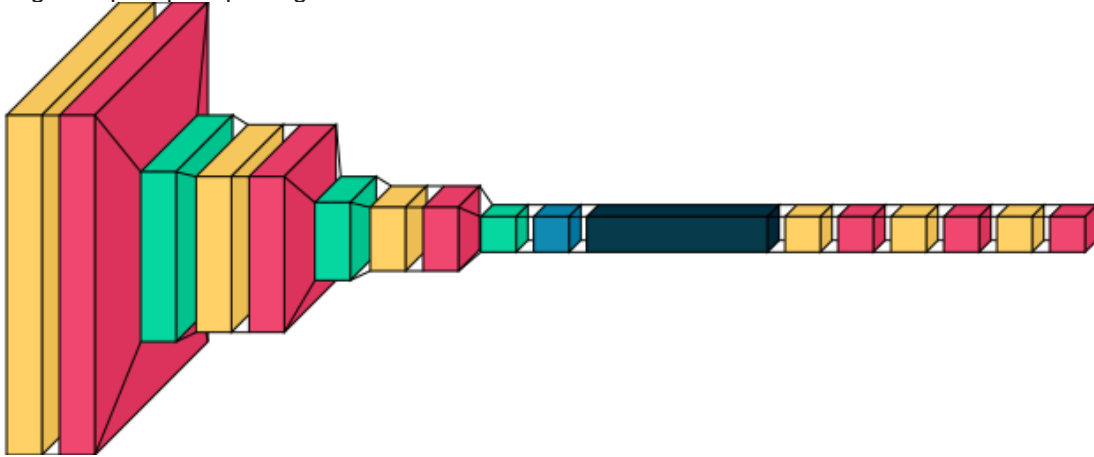
Hasil dan Pembahasan

Hasil dan validasi dari model klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi ditunjukkan pada gambar 4 berikut. Hasil validasi menunjukkan model yang dibuat merupakan model yang valid karena dari grafik yang ditunjukkan hasil train dan validation tidak jauh berbeda.



Gambar 4. Hasil akurasi dan validasi dari setiap epoch

Penulis menggunakan 20 epoch untuk melatih model dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan roasting kopi, dari hasil yang di dapat dalam setiap pembelajarannya memiliki akurasi mulai dari 49% sampai dengan 97% pada epoch ke-20. Terdapat 17 layer untuk membangun model klasifikasi tingkat kematangan kopi seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Visualisasi layer model CNN yang digunakan.

Layer – layer tersebut adalah conv2d, activation, max_pooling2d, conv2d_1, activation_1, max_pooling2d_1, conv2d_2, activation_2, max_pooling2d_2, dropout, flatten, dense, activation_3, dense_1, activation_4, dense_2, dan activation_5. Gambar 6 menunjukkan pengujian model untuk melakukan klasifikasi tingkat kematangan kopi dengan gambar yang sudah penulis ambil.

```
In [13]: #prediksi menggunakan model yang sudah di train
IMG_PATH = "Z:/Coffee_dataset/2.png"
img_array = cv2.imread(IMG_PATH, cv2.IMREAD_UNCHANGED)

IMG_SIZE = 50
new_array = cv2.resize(img_array, (IMG_SIZE, IMG_SIZE))

Xt = new_array
Xt = np.array(Xt).reshape(-1, IMG_SIZE, IMG_SIZE, 3)

pickle_out = open("Xt.pickle", "wb")
pickle.dump(Xt, pickle_out)
pickle_out.close()

pickle_in = open("Xt.pickle", "rb")
Xt = pickle.load(pickle_in)

Xt = pickle.load(open("Xt.pickle", "rb"))
Xt = Xt/255

prediction = model.predict(Xt)

prediction = list(prediction[0])
print(CATEGORIES[prediction.index(max(prediction))])

1/1 [=====] - 0s 104ms/step
Green
```

Lokasi gambar kopi yang akan diklasifikasikan tingkat kematangannya

Hasil Klasifikasi

Gambar 6. Hasil klasifikasi tingkat kematangan kopi

Simpulan

Dari hasil dan analisa yang sudah penulis lakukan terhadap model klasifikasi tingkat kematangan roasting kopi adalah model dapat mengklasifikasikan dengan baik dan akurasi mencapai 97%. Hasil validasi pada gambar 4.2 menunjukkan model yang dibuat valid karena akurasi dari setiap epoch tidak berbeda jauh dengan hasil validasi. Layer yang digunakan untuk model klasifikasi tingkat kematangan kopi ini berjumlah 17 layer yaitu : conv2d, activation, max_pooling2d, conv2d_1, activation_1, max_pooling2d_1, conv2d_2, activation_2, max_pooling2d_2, dropout, flatten, dense, activation_3, dense_1, activation_4, dense_2, dan activation_5.

Daftar Pustaka

- [1] S. Ontoum, T. Khemanantakul, P. Sroison, T. Triyason, and B. Watanapa, "Coffee Roast Intelligence," in *CSC498 COMPUTER SCIENCE CAPSTONE PROJECT*, 2022. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2206.01841>
- [2] S. Aras, A. Setyanto, and U. D. Makassar, "Deep Learning Untuk Klasifikasi Motif Batik Papua Menggunakan EfficientNet dan Transfer Learning," *INSECT*, vol. 8, no. 1, pp. 11–20, 2022.
- [3] I. Mahdi, K. Muchtar, F. Arnia, and T. Ernita, "Substraksi Latar Menggunakan Nilai Mean Untuk Klasifikasi Kendaraan Bergerak Berbasis Deep Learning," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 18, no. 2, pp. 125–134, 2022, doi: 10.17529/jre.v18i2.25224.
- [4] W. R. PERDANI, R. MAGDALENA, and N. K. CAECAR PRATIWI, "Deep Learning untuk Klasifikasi Glaukoma dengan menggunakan Arsitektur EfficientNet," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 10, no. 2, p. 322, 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i2.322.
- [5] R. Saputra et al., "PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI PENGGUNAAN MASKER PADA MASA metode Haar Cascade Pada Aplikasi Deteksi," in *ESCAF*, 2022, pp. 1453–1460.
- [6] Made Bramasta Vikana Putra, I Putu Agung Bayupati, and Dewa Made Sri Arsa, "Klasifikasi Citra Daging Menggunakan Deep Learning dengan Optimisasi Hard Voting," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 656–662, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3247.
- [7] B. Yanto, L. Fimawahib, A. Supriyanto, B. H. Hayadi, and R. R. Pratama, "Klasifikasi Tekstur Kematangan Buah Jeruk Manis Berdasarkan Tingkat Kecerahan Warna dengan Metode Deep Learning Convolutional Neural Network," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 259, 2021, doi: 10.35314/isi.v6i2.2104.