

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta permintaan pasar yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia dengan kualitas yang mampu bersaing pada pasar internasional, khususnya pada segmen specialty coffee yang memiliki standar mutu lebih tinggi dibandingkan kopi komersial biasa [7], [8].

Kualitas specialty coffee umumnya dinilai melalui metode cupping berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Specialty Coffee Association (SCA). Proses penilaian tersebut dilakukan dengan mengevaluasi berbagai atribut sensorik kopi, seperti aroma, flavor, acidity, body, aftertaste, balance, uniformity, clean cup, sweetness, dan overall. Nilai akhir dari proses cupping digunakan sebagai dasar untuk menentukan kategori kualitas kopi [7].

Walaupun metode cupping telah digunakan secara luas, proses penilaian ini masih memiliki beberapa kelemahan. Pelaksanaan cupping membutuhkan waktu yang cukup lama, biaya pengujian yang relatif tinggi, serta ketergantungan terhadap kemampuan dan konsistensi penilai. Kondisi tersebut dapat menjadi kendala, terutama ketika proses pengelompokan dilakukan dalam jumlah data yang besar dan membutuhkan hasil secara cepat serta objektif [1].

Perkembangan machine learning memberikan peluang dalam proses klasifikasi kualitas kopi secara otomatis melalui analisis pola data cupping score. Pendekatan ini dinilai mampu meningkatkan konsistensi penilaian serta mengurangi subjektivitas dibandingkan evaluasi manual [1], [3], [14].

Beberapa algoritma machine learning yang sering digunakan dalam tugas klasifikasi adalah Random Forest dan Light Gradient Boosting Machine (LightGBM). Algoritma Random Forest dikenal memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan mampu mengurangi overfitting melalui pendekatan ensemble learning [9].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kemampuan algoritma Random Forest dan LightGBM dalam mengklasifikasikan specialty coffee berdasarkan data cupping score. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem klasifikasi kualitas kopi yang lebih cepat, objektif, dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan algoritma Random Forest dalam mengklasifikasikan specialty coffee berdasarkan data cupping score?
2. Bagaimana kemampuan algoritma Light Gradient Boosting Machine (LightGBM) dalam proses klasifikasi specialty coffee?
3. Data penelitian manakah yang memberikan kemampuan terbaik berdasarkan hasil evaluasi metrik klasifikasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kemampuan algoritma Random Forest dalam klasifikasi specialty coffee.
2. Mengevaluasi kemampuan algoritma LightGBM pada proses klasifikasi specialty coffee.
3. Membandingkan hasil kemampuan kedua algoritma untuk menentukan metode klasifikasi yang paling optimal.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan berasal dari Coffee Quality Institute (CQI) dan merupakan dataset publik terkait kualitas kopi Arabika.
2. Penelitian hanya menggunakan atribut sensorik hasil cupping, seperti aroma, flavor, aftertaste, acidity, body, balance, sweetness, uniformity, clean cup, dan overall.
3. Proses klasifikasi dilakukan untuk menentukan kategori kualitas specialty coffee berdasarkan nilai cupping score.
4. Penelitian hanya membandingkan dua algoritma machine learning, yaitu Random Forest dan LightGBM.
5. Evaluasi metode dilakukan menggunakan metrik accuracy, precision, recall, F1-score, dan ROC-AUC.
6. Pengujian metode menggunakan metode pembagian data training dan testing tanpa implementasi sistem berbasis web maupun mobile.

1.5 Keterbaharuan Penelitian

Keterbaharuan dalam penelitian ini terletak pada penerapan dan perbandingan algoritma Random Forest serta Light Gradient Boosting Machine (LightGBM) dalam klasifikasi kualitas specialty coffee menggunakan data cupping score.

Penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada penggunaan satu algoritma machine learning atau membahas klasifikasi pada bidang lain, seperti kesehatan, cuaca, maupun analisis sentimen. Sementara itu, penelitian ini secara khusus membandingkan dua algoritma ensemble learning pada proses klasifikasi kualitas kopi specialty berdasarkan atribut sensorik kopi Arabika.

Selain itu, penelitian ini juga menampilkan analisis feature importance untuk mengetahui atribut cupping yang paling berpengaruh dalam menentukan kualitas kopi. Pendekatan tersebut memberikan nilai tambah karena tidak hanya menghasilkan metode klasifikasi, tetapi juga memberikan pemahaman terkait faktor-faktor utama yang memengaruhi penilaian kualitas specialty coffee.

Kebaruan lainnya terdapat pada penggunaan algoritma LightGBM yang masih relatif jarang diterapkan pada penelitian klasifikasi kualitas kopi dibandingkan data penelitian machine learning konvensional lainnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi baru dalam pengembangan sistem klasifikasi kualitas kopi berbasis machine learning yang lebih efektif, objektif, dan efisien.