

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh, setelah air, adalah minuman yang paling sering dikonsumsi di dunia[1]. Tingkat kualitas dari teh hijau organik sangat erat hubungannya dengan harga jualnya. Dalam penelitian ini, sampel-sampel teh hijau organik dari berbagai tingkat kualitas dikumpulkan, dan aroma mereka dianalisis dengan menggunakan *Electronic Nose* (E-Nose)[2]. Pertumbuhan industri teh sangat bergantung pada menjaga produk-produk yang konsisten dan berkualitas tinggi, di mana aroma memainkan peran yang sangat penting. Proyek ini memperkenalkan pendekatan inovatif yang menggabungkan teknologi E-Nose dengan Algoritma *Bagging* untuk memprediksi skor organoleptik dari sampel-sampel teh.

Skor organoleptik mengacu pada evaluasi sensorik yang dilakukan oleh sekelompok penilai manusia untuk menilai kualitas sensorik suatu produk, dalam hal ini, teh. Evaluasi ini mencakup aspek-aspek seperti aroma, rasa, kekuatan, dan kesan keseluruhan yang dirasakan dari produk tersebut. Dengan memanfaatkan teknologi E-Nose dan Algoritma *Bagging*, penelitian ini bertujuan untuk memprediksi Skor organoleptik ini dengan lebih akurat dan objektif, berkontribusi pada peningkatan kontrol kualitas dan inovasi di industri teh[3].

Ketika algoritma pengenalan pola yang tepat dipilih, E-Nose, sebuah perangkat elektronik yang dirancang untuk mendeteksi dan membedakan aroma, terbukti sebagai alat berharga untuk menganalisis dan menilai kualitas teh hijau organik. E-Nose bekerja dengan mendeteksi aroma dari sampel teh hijau, dan sinyal deteksi tersebut digunakan sebagai fitur input untuk memprediksi skor organoleptik. Pendekatan baru menggunakan model pembelajaran multitugas telah berhasil diimplementasikan dalam industri teh, menawarkan metode yang nyaman, cepat, dan menyeluruh untuk mengevaluasi kualitas teh[4].

E-Nose semakin populer sebagai alat yang hemat biaya dan efisien untuk karakterisasi objektif dan non-destruktif dari cita rasa makanan. E-Nose memiliki konstruksi yang mudah dan waktu analisis yang singkat. Karakteristik E-Nose yang cepat, murah, dan mudah digunakan membuatnya cocok dan dapat diskalakan untuk pemantauan[5].

Skor organoleptik mewakili kemajuan signifikan dalam industri teh, menjanjikan penilaian kualitas teh yang objektif dan efisien. Model ini berpotensi menyederhanakan kontrol kualitas bagi produsen dan distributor, memberikan

manfaat bagi konsumen dengan menyediakan pilihan yang lebih informatif. Selain itu, integrasi teknologi E-Nose dan Algoritma *Bagging* ini menetapkan preseden untuk aplikasi serupa dalam industri makanan dan minuman secara lebih luas, di mana pemodelan prediktif dapat meningkatkan penilaian kualitas produk. Skor Organoleptik yang digunakan sebagai variabel target dalam studi ini diperoleh oleh para tester teh dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung. Kolaborasi ini memastikan bahwa evaluasi dilakukan oleh profesional berpengalaman dalam analisis sensorik teh, meningkatkan keandalan dan akurasi *dataset*[6].

Melalui pendekatan yang memanfaatkan teknologi E-Nose dan Algoritma *Bagging* untuk memprediksi Skor organoleptik untuk berbagai tingkat kualitas teh hijau organik. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya menjaga produk teh berkualitas tinggi di industri, di mana aroma memainkan peran krusial. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi E-Nose, ketika dipasangkan dengan algoritma pengenalan pola yang tepat, terbukti sebagai alat yang berharga dan hemat biaya untuk menilai kualitas teh. Selain itu, aplikasi inovatif dari model pembelajaran multitugas menyoroti metode yang nyaman dan cepat untuk evaluasi kualitas teh, yang dapat memberikan manfaat bagi produsen dan konsumen[7].

Pengembangan model Skor organoleptik menawarkan cara penilaian kualitas teh yang objektif dan efisien, mengungguli metode tradisional dalam hal akurasi dan konsistensi. Kemajuan ini dalam industri teh tidak hanya memberi manfaat bagi konsumen dengan memberikan pilihan yang lebih informatif, tetapi juga menetapkan preseden untuk aplikasi serupa dalam industri makanan dan minuman yang lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, rumusan masalah untuk proyek akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara mengatasi subjektivitas dan variabilitas dalam penilaian kualitas teh yang saat ini dilakukan secara manual oleh para ahli teh?
2. Bagaimana cara meningkatkan akurasi prediksi Skor organoleptik teh hijau berdasarkan aroma?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan yang hendak dicapai dari proyek akhir ini adalah:

1. Mengidentifikasi metode atau teknologi yang dapat mengurangi subjektivitas dan variabilitas dalam penilaian kualitas teh yang dilakukan oleh para ahli teh secara manual. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan objektivitas, konsistensi, dan efisiensi dalam proses evaluasi kualitas teh hijau berdasarkan aroma.
2. Menggunakan Algoritma *Bagging* untuk meningkatkan Prediksi *Organoleptik skor* teh hijau.

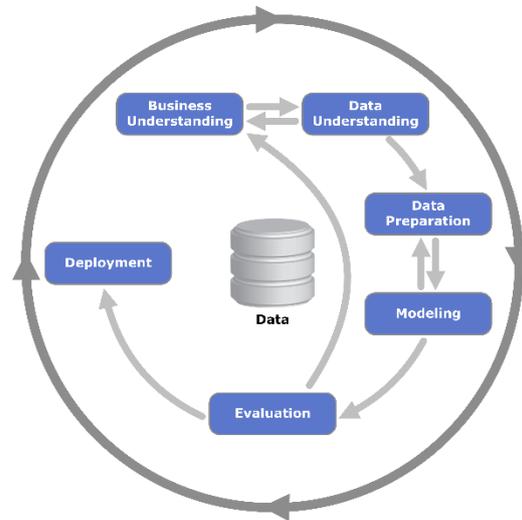
1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari laporan akhir adalah sebagai berikut:

1. Sampel teh yang diuji terbatas hanya teh dengan jenis teh hijau kering yang terdiri dari campuran daun dan batang dari Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung.
2. Metode penilaian kualitas teh adalah *skor organoleptik* yang diberikan oleh para ahli.
3. Teknik yang digunakan dalam membangun model *Machine learning* adalah *Ensemble Learning* dengan algoritma *Bagging*.

1.5 Metode Pengerjaan

Metode pengembangan proyek akhir ini adalah menggunakan metode *CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining)*. Proses tahapan dimulai dari pemahaman bisnis (*business understanding*) hingga *deployment*. Alur pekerjaan pada gambar di bawah ini memiliki 6 tahap, di antaranya *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation*, dan *deployment*. Berikut merupakan flowchart dari alur pekerjaan yang telah dikerjakan:



Gambar 1. 1 Metode CRISP-DM [8]

Berikut merupakan 6 tahap pengembangan Sistem Prediksi Skor organoleptik *Green Tea* menggunakan metode *CRISP-DM*:

1. *Business Understanding*

Pada tahap awal, tujuan proyek ditentukan secara menyeluruh dan rencana proyek yang detail disusun. Tujuan proyek ini adalah untuk memprediksi Skor organoleptik dari *dataset Gambung Green Tea*. Rencana ini meliputi alat dan teknologi yang akan digunakan di setiap fase proyek.

2. *Data Understanding*

Pada tahap *data understanding*, *dataset Gambung Green Tea* diperoleh dari Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung. Data ini diambil oleh ahli teh yang berisi informasi terkait Skor organoleptik dan data *sensor Electronic Nose*. Pengumpulan data ini memberikan dasar untuk analisis dan pemodelan lebih lanjut.

3. *Data Preparation*

Data yang didapatkan dari tahap sebelumnya perlu diolah terlebih dahulu sebelum digunakan. Tahap ini meliputi pembersihan data, penanganan nilai yang hilang, normalisasi data, dan transformasi fitur jika diperlukan. Kami juga akan membahas berbagai teknik *preprocessing* yang digunakan untuk mempersiapkan data agar siap digunakan dalam pemodelan.

4. *Modeling*

Tahap ini melibatkan pemilihan algoritma *Bagging* yang sesuai, seperti *Random Forest*, *Decision Trees Regressor*, *SVR*, dan *Neural Network*

Regression. *HPO (Hyperparameter Optimization)* digunakan untuk menyempurnakan *hyperparameter model* untuk memaksimalkan akurasi prediksinya. Misalnya, kami dapat mengoptimalkan parameter seperti jumlah estimator dasar dan kedalaman maksimum dalam *Random Forest* untuk mencapai kinerja yang lebih baik.

5. Evaluation

Model yang telah dibuat akan ditinjau terlebih dahulu untuk dipastikan keakuratan dan keandalannya. Perbandingan model sangat penting dalam konteks ini karena membantu kami menentukan *algoritma Bagging* mana yang berkinerja terbaik dalam memprediksi *skor organoleptik*. Dengan mengevaluasi dan membandingkan metrik regresi seperti *Mean Squared Error (MSE)* dan *R-squared*, kami dapat memilih model yang paling sesuai untuk tugas ini.

6. Deployment

Pada tahap terakhir, model yang dipilih akan diterapkan ke dalam alat E-Nose sehingga alat tersebut dapat melakukan prediksi terhadap teh hijau. Tahap ini akan membahas implementasi model dalam aplikasi atau sistem yang relevan serta dampak dari berbagai pilihan yang diambil selama proses pengembangan model terhadap hasil akhir.

1.6 Jadwal Pengerjaan

Jenis Kegiatan	2023						2024			
	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April
Analisis kebutuhan & perancangan aplikasi	■	■								
Perancangan desain UI/UX aplikasi			■							
Implementasi desain UI/UX aplikasi				■	■					
Pengembangan Endpoint API						■	■			
Software Testing								■		
Dataset Sampling									■	■

Tabel 1. 1 Tabel Pelaksanaan Kerja