

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh adalah salah satu minuman yang paling disukai di seluruh dunia, dinikmati oleh orang-orang dari berbagai latar belakang [1]. Selain rasanya yang unik dan lezat, teh menawarkan beberapa manfaat kesehatan berkat senyawa bermanfaat seperti katekin, kolesterol, kafein, inositol, asam folat, dan asam pantotenat [2]. Secara tradisional, penilaian komposisi teh dilakukan secara manual oleh para ahli. Namun, pendekatan ini memiliki beberapa keterbatasan, termasuk potensi bias pribadi, kebutuhan akan penguji yang sangat terampil, dan hasil yang tidak konsisten.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi telah menyediakan alternatif menarik untuk mengatasi tantangan ini, yaitu *Electronic Nose* (E-Nose) [3], [4], [5]. Perangkat ini dirancang untuk mereplikasi kemampuan sensorik hidung manusia dengan menggunakan sensor untuk menganalisis dan mengenali aroma khas yang dikeluarkan oleh teh [6]. Penelitian menunjukkan bahwa E-Nose dapat menganalisis aroma dengan akurat di berbagai bidang, termasuk makanan dan pertanian, seperti klasifikasi pola aroma teh hijau [7], monitoring proses fermentasi teh kombucha [8], identifikasi jenis kopi [9], dan juga deteksi kualitas tembakau [10].

Fokus utama penelitian ini adalah pada multikelas klasifikasi komposisi teh hijau Gamsung menggunakan dataset E-Nose dan algoritma machine learning. Algoritma *machine learning* memungkinkan E-Nose untuk membuat prediksi dengan cepat dan akurat mengenai klasifikasi komposisi teh hijau. Untuk meningkatkan transparansi dan interpretabilitas model, pendekatan *Explainable AI* (XAI) digunakan. XAI membantu menjelaskan prediksi yang dihasilkan oleh model machine learning, memungkinkan pengguna untuk memahami dan menganalisis hasil. Dengan demikian, XAI membangun kepercayaan dan keyakinan dalam keputusan yang dibuat oleh algoritma *machine learning* [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang akurat dan dapat dijelaskan untuk multikelas klasifikasi komposisi teh hijau Gamsung, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam klasifikasi komposisi teh secara objektif dan konsisten.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan solusi yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana solusi alternatif untuk menyelesaikan masalah terkait subjektivitas dan variabilitas hasil klasifikasi komposisi teh menggunakan metode tradisional?

Solusi: Menggunakan alat *Electronic Nose* yang terintegrasi dengan *machine learning* serta *Explainable AI* (XAI) dalam klasifikasi komposisi teh hijau.

2. Bagaimana cara kerja *Explainable AI* (XAI) dalam memudahkan membaca hasil prediksi dari algoritma *machine learning*?

Solusi: XAI memberikan gambaran terkait kontribusi fitur dari masing masing sampel, dari kontribusi fitur tersebut maka dapat diketahui fitur mana yang paling dominan dalam prediksi model *machine learning*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disimpulkan, tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menggunakan algoritma *machine learning* untuk mengembangkan model klasifikasi guna membantu identifikasi komposisi teh hijau.
2. Menggunakan *Explainable AI* untuk memperjelas interpretasi hasil prediksi *machine learning*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah terkait studi kasus ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan adalah data yang berasal dari alat E-Nose sebanyak 23.220 baris
2. Teknik yang digunakan dalam membangun model *machine learning* adalah *ensemble learning* dengan algoritma Bagging Decision Tree, Random Forest, Adaboost, Gradient Boosting, Xgboost, dan LightGBM.
3. Metode yang digunakan dalam mengembangkan XAI adalah LIME.
4. Penelitian ini tidak bertujuan untuk membangun perangkat keras E-Nose.

1.5 Penjadwalan Kerja

Rincian jadwal pelaksanaan kegiatan periode ganjil 2024/2025 dapat dilihat pada Tabel 1. 1. yang menyajikan pembagian waktu dan tanggung jawab kerja untuk masing-masing aktivitas.

Tabel 1. 1. Tabel Pelaksanaan Kerja Periode Ganjil 2024/2025

No	Deskripsi Kerja	Agustus				September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Dataset																				
2	Pengembangan Model Machine Learning an XAI																				
3	Model Deployment																				
4	Pengembangan Antarmuka Aplikasi																				
5	Implementasi Antarmuka Aplikasi																				
6	Menyusun Paper																				
7	Pengujian																				

Rincian jadwal pelaksanaan kegiatan periode ganjil 2024/2025 dapat dilihat pada Tabel 1. 2. yang menyajikan pembagian waktu dan tanggung jawab kerja untuk masing-masing aktivitas.

Tabel 1. 2. Tabel Pelaksanaan Kerja Periode Genap 2024/2025

No	Deskripsi Kerja	Januari				Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Dataset																				
2	Pengembangan Model Machine Learning an XAI																				
3	Model Deployment																				
4	Pengembangan Antarmuka Aplikasi																				
5	Implementasi Antarmuka Aplikasi																				

No	Deskripsi Kerja	Januari				Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6	Menyusun Paper																				
7	Pengujian																				