

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa kini, daging telah menjadi salah satu komoditas pangan yang sangat diminati di seluruh dunia. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi yang penting di dalamnya, terutama protein hewani, yang dapat dicerna dengan baik dan mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh. Selain itu, tren konsumsi daging juga terus meningkat seiring berjalannya waktu, terbukti dari peningkatan konsumsi dari 61 gram per orang per hari menjadi 80 gram per orang per hari dalam kurun waktu 50 tahun (Wijaya, Sarno, & Daiva, 2017). Di Indonesia, permintaan daging sapi meningkat pada beberapa momen khusus, seperti hari raya (Puradireja et al., 2021). Memastikan kualitas dan kemurnian daging sebelum dikonsumsi sangat penting (Wijaya, Sarno, & Daiva, 2017). Beberapa kasus praktik pencampuran jenis daging telah terjadi (Sanchez et al., 2022). Aktivitas ini dilakukan tanpa izin resmi dari pihak berwenang dan tanpa pengetahuan konsumen. Selain menyebabkan kerugian ekonomi, pencampuran juga menimbulkan kekhawatiran dan ketidaknyamanan yang signifikan bagi masyarakat. Hal ini dikarenakan daging babi termasuk ke dalam makanan yang haram dikonsumsi bagi umat Islam. (Puspitasari et al., 2019)

Terdapat beberapa cara untuk mengetahui perbedaan antara daging sapi dan daging babi. Yang pertama melalui uji sensoris dengan menggunakan indera perasa manusia untuk pengujian rasa daging. Hal ini tentunya cenderung subjektif dan mengkhawatirkan kehalalan tester. Cara lain untuk mengetahui perbedaan antara daging sapi dan daging babi adalah dengan analisis kimiawi menggunakan metode Kromatografi gas-spektrometer massa (GC-MS), metode *Fourier Transform Infra*

Red (FT-IR) (Sanjaya et al., 2018), *Total Volatile Basic Nitrogen* (TVBN), pH, *Triphenyltetra zolium klorida* (TTC), dan kertas uji (Z. Zhang et al., 2008). Yang cenderung membutuhkan waktu preparasi sampel yang cukup lama dan membutuhkan biaya yang cukup mahal.

Dalam beberapa dekade terakhir, *electronic nose* atau teknologi deteksi dan klasifikasi aroma telah mengalami kemajuan yang pesat karena dapat diterapkan di berbagai bidang (Tian et al., 2020). *Electronic nose (E-Nose)* terinspirasi oleh fungsi hidung manusia sebagai indra penciuman (Wijaya et al., 2022a). *E-Nose* dikembangkan sebagai alternatif untuk hidung dalam situasi dimana udara mengandung bahan kimia berbahaya bagi manusia atau ketika konsentrasi bau atau gas rendah atau tidak berbau sehingga sulit untuk diidentifikasi (Rahman et al., 2016). *E-Nose* merupakan perangkat buatan yang memiliki kemampuan deteksi gas dan bau. Perangkat ini terdiri dari rangkaian area, sistem kontrol aliran, sirkuit pengkondisian, pengontrol sistem, dan komputer pribadi yang dilengkapi dengan perangkat lunak pengolah sinyal (Tian et al., 2020).

Telah banyak penelitian dan pengembangan *E-Nose*. Baik di bidang industri makanan seperti penelitian klasifikasi kesegaran daging ayam (Astuti et al., 2021), klasifikasi rempah (Kukade et al., 2019). *E-Nose* juga berkembang dibidang industri minyak Barea-Sepúlveda et al. (2022), kesehatan (Ongo et al., 2012)(Li et al., 2014), keamanan industri minuman seperti teh (Saha et al., 2012) dan kopi (K. Zhang et al., 2022), dan masih banyak lagi. Sehingga teknologi *E-Nose* dapat menjadi jawaban mendeteksi kemurnian daging sapi dengan campuran yang mengandung daging babi secara efektif dan ekonomis seperti penelitian deteksi campuran babi dalam daging sapi (Wijaya, Sarno, & Daiva, 2017).

Secara umum, penelitian sebelumnya, sudah menghasilkan penerapan *E-Nose* diberbagai bidang dengan ke-efektifan yang baik. Namun, penting dilakukan penelitian lanjutan untuk memperoleh pengembangan *E-Nose* yang lebih baik. Oleh karena itu penulis mengajukan pengembangan *E-Nose* dibidang industri makanan khususnya klasifikasi daging sapi dengan campuran daging yang mengandung daging babi berbasis *machine learning* metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan sistem array dari 15 sensor dan perangkat keras Raspberry Pi 4.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem *E-Nose* untuk deteksi daging babi pada daging sapi metode SVM dengan sistem *array* dari 8 sensor dan raspberry pi 4 sebagai perangkat keras?
2. Bagaimana pengaplikasian *E-Nose* dalam mengklasifikasikan kemurnian daging sapi dan daging babi?
3. Bagaimana optimasi parameter metode *Support Vector Machine* dalam mengidentifikasi perbedaan antara campuran daging sapi dan daging babi berdasarkan data sensor dari *E-Nose*?
4. Seberapa akurat dan efektif metode *Support Vector Machine* dalam mendeteksi perbedaan antara Daging Sapi dan Daging Babi menggunakan sistem *E-Nose*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan sistem *E-Nose* untuk deteksi daging babi pada daging sapi metode SVM dengan sistem *array* dari 15 sensor dan raspberry pi 4 sebagai perangkat keras.
2. Mengaplikasikan *E-Nose* dalam mengklasifikasikan kemurnian daging sapi halal, daging babi dan daging campuran.
3. Analisis optimasi parameter dan akurasi terbaik.
4. Analisis akurasi metode *Support Vector Machine* dalam mendeteksi perbedaan antara campuran daging sapi dan daging babi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan beberapa manfaat, di antaranya :

1. Kontribusi Keamanan Pangan: Teknologi ini membantu memastikan bahwa produk daging yang beredar di pasar benar-benar mematuhi standar halal yang ditetapkan. Dengan kemampuan mendeteksi campuran daging babi secara akurat dan efisien, alat ini memastikan bahwa produk daging sapi tidak tercemar bahan haram, sehingga menjaga kepatuhan terhadap hukum dan peraturan halal yang berlaku.
2. Dukungan terhadap Industri Halal: Pengembangan teknologi ini mendukung pertumbuhan industri halal dengan menyediakan alat yang dapat memastikan produk-produk yang dihasilkan memenuhi standar halal. Ini penting untuk mempertahankan dan meningkatkan keamanan pangan di kalangan konsumen yang peduli terhadap kehalalan produk, baik di pasar domestik maupun internasional.
3. Pendidikan dan Teknologi: Pengembangan *E-Nose* dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan Raspberry Pi 4 memberikan manfaat signifikan dalam dunia pendidikan dengan menyediakan contoh nyata dan pembelajaran praktis mengenai penggunaan teknologi canggih. Proyek ini memungkinkan siswa untuk mempelajari cara kerja sensor, algoritma *machine learning*, dan *embedded systems* secara langsung. Dengan terlibat dalam proyek ini, siswa mendapatkan pengalaman praktis dalam merancang, mengimplementasikan, dan menguji solusi teknologi yang kompleks, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep-konsep teknis dan keterampilan pemrograman yang relevan untuk masa depan mereka di bidang teknologi dan komputasi.
4. Sebagai Referensi untuk Penelitian selanjutnya: Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan dasar untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan teknologi *Electronic Nose (E-Nose)*, deteksi campuran daging, dan penerapan metode *Machine Learning* dalam industri pangan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar penelitian memiliki batasan demi tercapainya suatu tujuan penelitian, di antara nya yaitu :

1. Metode *machine learning* yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan parameter *C*.
2. *E-Nose* menggunakan 15 sensor gas yaitu MQ2, MQ3, MQ4, MQ5, MQ6, MQ7, MQ8, SEN0569, MQ131, MQ135, MQ136, MQ137, TGS813, TGS822, dan TGS2611 dengan *output* 20 jenis gas.
3. Penelitian menggunakan sampel daging cincang dengan 7 sampel sampel daging babi, 7 sampel daging sapi, dan 7 sampel campuran. Serta penelitian ini menggunakan 200 data kolektif dari masing masing kelas sampel.
4. Penelitian berfokus pada deteksi campuran daging babi pada daging sapi menggunakan *E-Nose* berdasarkan gas yang dihasilkan oleh sampel daging.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini disusun ke dalam tiga buah bab dengan sistematika sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latarbelakang pelaksanaan penelitian ini, termasuk merumuskan permasalahan yang terkandung dalam penelitian yang dilakukan, tujuan penelitian, manfaat yang akan diperoleh setelah penelitian selesai, batasan-batasan masalah dalam penelitian, dan rangkuman keseluruhan penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tinjauan literatur dan konsep-konsep relevan yang mendukung pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, dijelaskan pula prinsip kerja Electronic Nose dalam mendeteksi campuran daging sapi dan babi.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberikan informasi mengenai waktu dan tempat pelaksanaan penelitian, peralatan dan bahan yang digunakan, serta prosedur penelitian secara terperinci, termasuk langkah-langkah analisis yang dilakukan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merangkum temuan dan analisis yang diperoleh dari penelitian, termasuk evaluasi tingkat keberhasilan dan akurasi kinerja sensor yang digunakan pada *E-Nose* dalam mengidentifikasi campuran daging sapi dan babi.

BAB V : PENUTUP

Bab ini menyajikan rangkuman hasil penelitian, identifikasi kelemahan, dan saran-saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang.

