

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan salah satu makanan yang umum dikonsumsi di Indonesia, sangat rentan terkena dampak dari kasus penyalahgunaan formalin. Laporan dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2005 menunjukkan bahwa sekitar 56% dari 700 sampel makanan yang diambil dari berbagai wilayah di Indonesia mengandung formalin, termasuk bakso. Berdasarkan *International Programme on Chemical Safety* (IPCS), asupan formalin yang aman untuk orang dewasa adalah antara 1,5 hingga 14 mg per hari atau setara dengan 0,0378 ml larutan formalin 37%. Mengonsumsi makanan dengan kontaminasi formalin dalam jangka panjang dapat menyebabkan resiko serius bagi kesehatan manusia, diantaranya gangguan pencernaan, kerusakan organ, dan gangguan sistem saraf (Alsuhendra, 2013).

Berbagai metode telah digunakan untuk mendeteksi kontaminasi formalin dalam makanan, termasuk salah satunya adalah deteksi formalin pada makanan menggunakan *E-Nose* dengan sensor dari bahan polimer menggunakan program kecerdasan buatan Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*) dengan jenis polimer yang digunakan adalah *polyethylene glycol* (PEG) 6000, PEG200, PEG20M, dan PEG1450. Namun metode ini hanya mencapai tingkat akurasi sebesar 75% dalam mendeteksi kontaminasi formalin dalam bahan makanan (Sudarmadji & Gunawan, 2017).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *E-Nose* yang menggunakan Raspberry Pi 4 dan 15 jenis sensor, diintegrasikan dengan metode *machine learning K-Nearest Neighbors* (KNN). Tujuan utamanya adalah menciptakan sebuah alternatif deteksi yang lebih efisien dan efektif terhadap kontaminasi formalin dalam bakso. Diharapkan, pengembangan *E-Nose* ini akan memberikan

kontribusi positif dalam menjaga kualitas dan keamanan bakso serta pangan secara umum bagi masyarakat Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara membangun *E-Nose* dengan menggunakan Arduino Mega dan Raspberry Pi 4?
2. Bagaimana pengumpulan dan pengolahan data sensor dari *E-Nose* dapat dilakukan?
3. Bagaimana akurasi dan efisiensi penggunaan metode KNN dalam klasifikasi bakso murni dan bakso dengan kontaminasi formalin menggunakan *E-Nose*?
4. Bagaimana cara membuat *E-Nose* dengan biaya operasional rendah dan akurasi yang tinggi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengintegrasikan Arduino Mega dan Raspberry Pi 4 pada *E-Nose* untuk mendeteksi kontaminasi formalin pada bakso.
2. Merancang prosedur yang efektif untuk mengumpulkan dan mengolah data sensor dari *E-Nose*.
3. Mengevaluasi keakuratan prediksi model KNN dalam mengklasifikasikan bakso murni dan bakso dengan kontaminasi formalin.
4. Mengembangkan *E-Nose* yang memiliki biaya operasional rendah dengan akurasi tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai solusi yang terjangkau dan efektif dalam mendeteksi kontaminasi formalin pada bakso.

## 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki sejumlah batasan masalah yang menjadi penting untuk menjamin fokus yang tepat dan pencapaian tujuan penelitian. Beberapa dari batasan-batasan tersebut meliputi:

1. Menggunakan *software Python 3.11* untuk melakukan analisis numerik.
2. Menggunakan *machine learning* dengan metode KNN.
3. Menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai pengganti personal komputer dengan spesifikasi yang mencakup Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC 1.8GHz, RAM 8GB, serta konektivitas 2.4 GHz dan 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless dan Bluetooth 5.0.
4. Menggunakan 15 jenis sensor yaitu : MQ2, MQ3, MQ4, MQ6, MQ7, MQ8, SEN0569, MQ135, MQ131, MQ136, MQ137, MQ139, TGS 822, TGS 2611, TGS 813.
5. Menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560.
6. Pengklasifikasian *E-Nose* dimulai dari bakso murni hingga bakso dengan kontaminasi formalin variasi 0,2 ml; 0,3; ml dan 0,4 ml dengan ukuran bakso tiap sampel sebesar 30 gr.
7. Hasil pengujian ditampilkan menggunakan LCD 5 inch.
8. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor HCHO SEN0563

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan beberapa manfaat, di antaranya :

1. Peningkatan *E-Nose* yang terintegrasi dengan Arduino Mega dan Raspberry Pi 4 dapat menjadi landasan untuk pengembangan teknologi sensor yang lebih canggih dan efisien.
2. Rancangan prosedur efektif untuk pengumpulan dan pengolahan data sensor dari *E-Nose* dapat menjadi panduan bagi metode pengolahan data pada penelitian yang akan datang.
3. Penerapan metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) dalam klasifikasi antara bakso murni dan bakso dengan kontaminasi formalin dapat membuka peluang dalam aplikasi analisis sensor yang lebih akurat dan terukur.
4. Sistem *E-Nose* yang dikembangkan dengan biaya operasional rendah akan memberikan solusi yang ekonomis untuk mendeteksi kontaminasi formalin, sehingga masyarakat dapat lebih yakin bahwa bakso yang mereka konsumsi bebas dari bahan berbahaya. Hal ini akan meningkatkan rasa aman dan kepercayaan masyarakat terhadap produk pangan.



## 1.6 Sistematika Penulisan

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

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Menerangkan perihal latar belakang mengapa dilakukannya penelitian ini, beserta rumusan masalah yang terkandung di dalam penelitian yang dilakukan, tujuan dilakukannya penelitian, Manfaat yang akan dirasakan setelah penelitian selesai, batasan masalah yang ada di dalam penelitian, dan rangkuman dari keseluruhan penelitian yang diuraikan didalam sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas tentang tinjauan pustaka atau beberapa teori terkait penelitian ini yang dijadikan rujukan atas dilakukannya penelitian ini dan berisi penjelasan Bagaimana metode KNN mampu mengklasifikasikan jenis sampel bakso yang diujikan.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi informasi mengenai kapan dan di mana penelitian ini dilaksanakan, daftar alat dan bahan, serta membahas alur penelitian termasuk alur dalam analisis secara analitik maupun numerik.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini, berisi analisis sistem fundamental *E-Nose* yaitu analisis data sensor dan analisis model *machine learning K-Nearest Neighbors* (KNN) dengan parameter *tunning* mencakup tingkat akurasi, presisi, daya ingat, spesifisitas, dan F-1

### **BAB V : PENUTUP**

Bagian ini berisi kesimpulan dan penjelasan mengenai kekurangan pada penelitian, sehingga diajukan saran untuk pengembangan penelitian yang lebih baik.