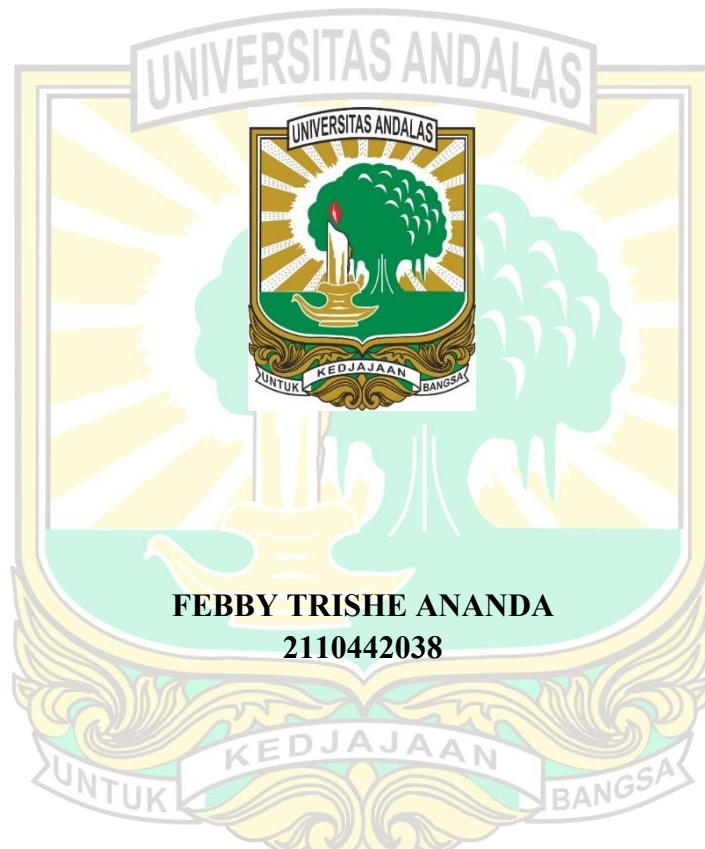


**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI BAHAN BAKU GELATIN
MENGUNAKAN MULTISENSOR GAS BERBASIS
*MACHINE LEARNING***

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Dari Universitas Andalas**



**FEBBY TRISHE ANANDA
2110442038**

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

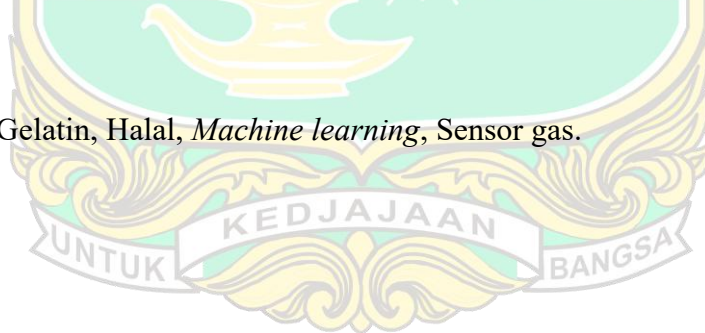
2025

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI BAHAN BAKU GELATIN MENGGUNAKAN MULTISENSOR GAS BERBASIS *MACHINE LEARNING*

ABSTRAK

Kebutuhan gelatin untuk bahan makanan halal di Indonesia sangat tinggi. Gelatin berbahan dasar babi yang sulit dikenali setelah melalui proses produksi masih banyak digunakan dalam industri makanan dan farmasi. Penelitian ini merancang bangun alat deteksi bahan baku gelatin menggunakan multisensor gas berbasis *machine learning*. Delapan sensor gas yang terdiri dari MQ3, MQ4, MQ6, MQ135, MQ136, MQ137, TGS822, dan MS1100 digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik volatil. Sampel dikondisikan menjadi gelatin tunggal dengan variasi konsentrasi 1%, 3%, 5%, 7%, dan gelatin campuran. Pengukuran berlangsung selama 30 menit untuk setiap sampel. Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan tiga model *machine learning* yaitu PCA, LDA, dan SVM. PCA untuk pemisahan pola nilai yang akurat untuk setiap jenis gelatin, terutama pada konsentrasi 7%. LDA untuk mengklasifikasikan gelatin tunggal, hasil yang diperoleh terjadi peningkatan akurasi dari 90,38% pada konsentrasi 1% dan 95,56% pada konsentrasi 7%. SVM untuk memprediksi gelatin campuran berhasil mendeteksi komposisi gelatin campuran dengan akurasi 97,65%. Hasil ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan berpotensi menjadi solusi alternatif untuk identifikasi sumber gelatin dalam autentikasi kehalalan produk pangan.

Kata kunci : Gelatin, Halal, *Machine learning*, Sensor gas.



DESIGN AND DEVELOPMENT OF A GELATIN SOURCE DETECTION DEVICE USING GAS MULTISENSOR BASED ON MACHINE LEARNING

ABSTRACT

The demand for halal food-grade gelatin in Indonesia is exceptionally high. However, porcine-based gelatin, which is difficult to identify post-production, remains widely used in the food and pharmaceutical industries. This research designs and develops a gelatin raw material detection tool utilizing a machine learning-based multisensor gas system. Eight gas sensors, comprising MQ3, MQ4, MQ6, MQ135, MQ136, MQ137, TGS822, and MS1100, were employed to identify volatile organic compounds. Samples were prepared as single gelatins with varying concentrations of 1%, 3%, 5%, and 7%, as well as mixed gelatins. Measurements were conducted for 30 minutes for each sample. The obtained measurement data were analyzed using three machine learning models: Principal Component Analysis (PCA), Linear Discriminant Analysis (LDA), and Support Vector Machine (SVM). PCA was utilized for accurate pattern separation of values for each gelatin type, particularly at 7% concentration. LDA was applied for classifying single gelatins, yielding an increase in accuracy from 90.38% at 1% concentration to 95.56% at 7% concentration. SVM successfully predicted mixed gelatin compositions with an accuracy of 97.65%. These results indicate that the developed tool has the potential to be an alternative solution for identifying gelatin sources in the halal authentication of food products.

Keywords: Gelatin, Halal, Gas sensor, Machine learning

