



## Implementasi Sensor Gas untuk Mendeteksi Kesegaran Daging Menggunakan Metode Neural Network

<sup>1</sup>Kiwan, <sup>2</sup>Rahmat Hidayat

<sup>1,2</sup>Universitas Singaperbangsa Karawang

Received: 19 Desember 2023

Revised: 02 Januari 2024

Accepted: 09 Januari 2024

### Abstract

Kualitas dan kesegaran daging merupakan faktor kritis dalam industri pangan untuk menjaga kesehatan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sensor gas dengan pendekatan Neural Network (NN) guna mendeteksi tingkat kesegaran daging. Metode NN telah terbukti mampu mengenali pola kompleks dalam data, yang dapat diterapkan dalam analisis sensor gas untuk mendapatkan informasi penting tentang kondisi daging. Dalam eksperimen ini, digunakan 5 sensor gas berbeda untuk mengukur gas-gas yang dihasilkan selama degradasi daging. Data dari sensor gas kemudian diolah oleh Neural Network untuk membangun model prediksi kesegaran daging. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan sampel daging yang berada pada berbagai tingkat kesegaran. Hasil pengujian didapatkan yaitu selisih pembacaan antar sensor 2% dan daging yang mulai tidak segar terjadi saat 10 jam ke atas.

**Keywords:** Neural Network, Sensor Gas, Kesegaran Daging.

(\*) Corresponding Author: [1910631160018@student.unsika.ac.id](mailto:1910631160018@student.unsika.ac.id)

**How to Cite:** Kiwan, K., & Hidayat, R. (2024). Implementasi Sensor Gas untuk Mendeteksi Kesegaran Daging Menggunakan Metode Neural Network. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10492226>.

## PENDAHULUAN

Industri pangan merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan makanan bagi populasi dunia yang terus berkembang. Dalam konteks ini, kualitas dan kesegaran bahan pangan, khususnya daging, menjadi aspek yang kritis untuk memastikan keamanan dan kesehatan konsumen. Tuntutan akan bahan pangan yang aman dan berkualitas telah mendorong perkembangan teknologi sensor untuk mendeteksi dan mengukur parameter-parameter kualitas, termasuk kesegaran daging.

Kesegaran daging adalah faktor utama untuk menentukan kualitas daging dan kesegaran daging tersebut juga untuk menentukan daging tersebut masih layak konsumsi, saat ini masih banyak menggunakan cara tradisional untuk menentukan daging tersebut segar atau busuk yaitu menggunakan indra hidung sebagai identifikasi kesegaran daging, selain itu juga dapat menggunakan laboratorium untuk menentukan kesegaran daging tersebut tetapi akan memakan banyak waktu lama dan memakan banyak biaya, oleh karena itu dibangunlah sebuah sistem yang dapat memudahkan identifikasi kesegaran daging dengan cepat yaitu elektronik nose, sistem ini ke arduino dengan menggunakan sensor gas sebagai alat pendeteksi kesegaran daging

Salah satu parameter kualitas yang signifikan dalam produk daging adalah tingkat gas yang dihasilkan oleh mikroorganisme selama proses degradasi. Pengukuran kuantitatif dari gas-gas yang dihasilkan, seperti amonia dan gas lainnya, dapat memberikan informasi penting tentang tingkat kesegaran daging.

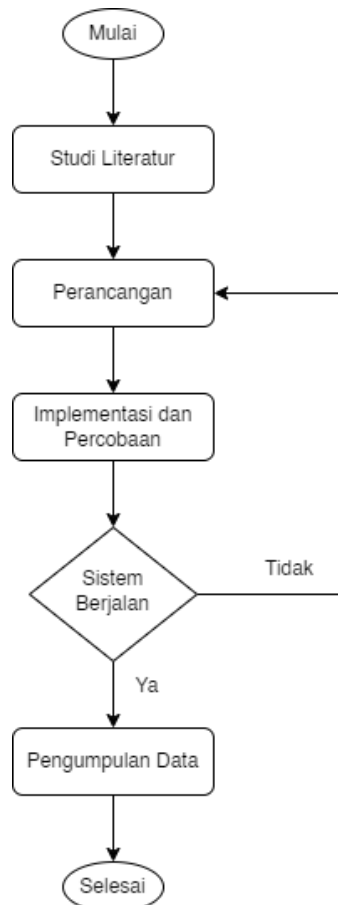
Meskipun metode tradisional telah ada untuk mendeteksi kesegaran daging, namun penggunaan teknologi Neural Network (NN) dalam kombinasi dengan sensor gas membuka peluang baru untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam deteksi kesegaran daging.

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sensor gas sebagai alat deteksi kesegaran daging menggunakan pendekatan Neural Network. Metode NN dikenal memiliki kemampuan untuk mengenali pola kompleks dalam data, yang berpotensi menghasilkan model prediksi yang lebih akurat. Penggabungan antara teknologi sensor gas dan metode NN diharapkan dapat memberikan solusi yang andal dan cepat dalam mendeteksi perubahan kualitas daging.

## METODE PENELITIAN

### A. Diagram Alir

Untuk mempermudah proses dalam penelitian, perlu dirancang beberapa diagram alir karena proses desain dapat dilakukan secara berurutan seperti pada gambar.



**Gambar 1.** Diagram Alir Sistem

Tahap awal dari penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam dengan bahan-bahan dokumentasi seperti buku, majalah, dan lain-lain yang relevan dan mendukung topik

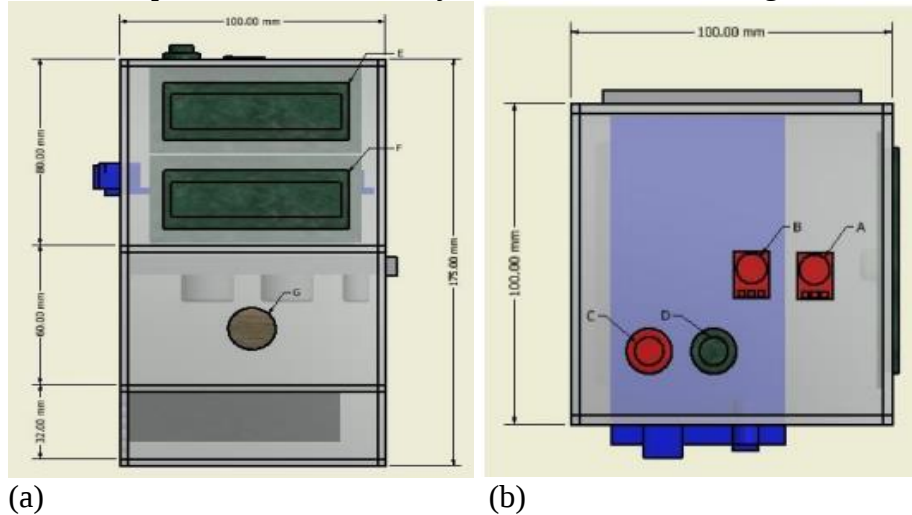
penelitian. Setelah didapat data yang cukup barulah perancangan untuk sistem dengan kebutuhan sistem alat, selanjutnya mulai untuk perancangan.

## B. Perancangan

Terdapat 5 tahap perancangan:

### 1. Membuat desain

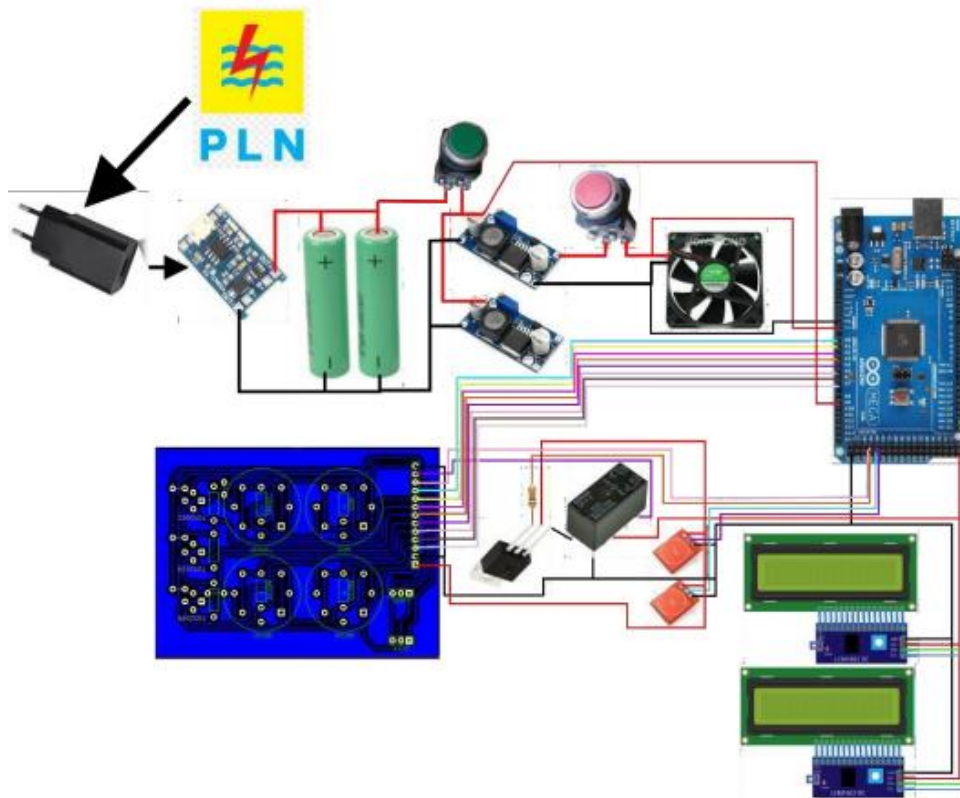
Langkah pertama yang dilakukan yaitu membuat desain perancangan mengenai bagaimana bentuk alat yang akan dibuat. pembuatan layout meliputi desain bagian atas dan depan. Gambar desain layout dalam atau alas sebagai berikut.



**Gambar 2.** (a) Tampak depan, (b) Tampak atas

### 2. Membuat rancangan

Langkah ini berisi kegiatan membuat rancangan pendeteksi kesegaran daging sebelum dipasang dalam alat untuk mengetahui komponen yang dibutuhkan sudah tersedia semua dan untuk menentukan pin-pin yang akan disambungkan baik dari arduino menuju sensor atau lcd dan komponen lainnya



**Gambar 3.** Wiring Alat Deteksi Kesegaran Daging

3. Membuat kode program

Langkah ini berisi kegiatan membuat program yang berisi perintah yang nantinya diinput menuju arduino dan Lcd dapat menampilkan hasil yang terbaca oleh sensor.

4. Uji coba kode program

Pada langkah ini mencoba kode program yang dibuat dengan men-compile program, jika terjadi error maka kode program diperiksa ulang dan diperbaiki hingga program benar-benar tidak ada kesalahan.

5. Instal kode program

Setelah semua langkah di atas selesai, upload program ke arduino dan memulai uji coba alat ketika semua komponen telah terpasang.

## HASIL PEMBAHASAN

### Sensor Gas Tipe MOS Yang Digunakan

Ada 5 tipe sensor gas MOS yang digunakan untuk pengumpulan data dari pembacaan sensor yang terpasang pada *ELECTRONIC NOSE*. Pada dasarnya penggunaan 5 sensor ini adalah untuk memperbesar dan memperbanyak dimensi dalam pengenalan pola aroma yang dimasukan ke dalam Neural Network sehingga terjadi peningkatan pengenalan aroma dengan tingkat kesulitan dan karakteristik yang berbeda – beda.

Tabel 1. Tipe sensor MOS yang di pakai dalam *electronic nose*

| No | Gambar Sensor | Nama Sensor | Range hambatan pada sensor | Suhu kerja yang digunakan |
|----|---------------|-------------|----------------------------|---------------------------|
|----|---------------|-------------|----------------------------|---------------------------|

|   |                                                                                    |                                    |                 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| 1 |   | TGS 2600 -90k $\Omega$ padaudara   | 35 $^{\circ}$ C |
| 2 |   | TGS 2602 100k $\Omega$ padaudara   | 35 $^{\circ}$ C |
| 3 |   | TGS 2620 2-5k $\Omega$ padaethanol | 35 $^{\circ}$ C |
| 4 |   | MQ 135 200k $\Omega$ padaudara     | 35 $^{\circ}$ C |
| 5 |  | TGS 813 15k $\Omega$ padaudara     | 35 $^{\circ}$ C |

#### pembacaan sensitifitas sensor MOS

Sensitifitas sensor dapat dihasilkan dari pengukuran nilai ADC yang rubah menjadi nilai hambatan dan dikalkulasi dengan rumus sensitivitas. Sensitifitas sensor dihitung dengan rumus

$$S = \frac{R_g}{R_o}$$

Dimana

$S$  = Sensifitas

$R_g$  = Resistansi sensor setelah terpapar gas

$R_o$  = Resistansi sensor sebelum terpapar gas

Dari pengujian didapatkan hasil seperti tabel di bawah:

| Ulangan | TGS2600 | TGS2602 | TGS2620 | MQ135 | TGS813 | Logika training daging |   |
|---------|---------|---------|---------|-------|--------|------------------------|---|
| 1       | 1.077   | 1.129   | 1.082   | 1.029 | 1.112  | 1                      | 0 |
| 2       | 0.988   | 1.124   | 1.005   | 0.97  | 1.012  | 1                      | 0 |
| 3       | 0.961   | 1.067   | 0.976   | 0.99  | 0.964  | 1                      | 0 |
| 4       | 0.997   | 1.119   | 1.009   | 1.025 | 1.021  | 1                      | 0 |
| 5       | 0.989   | 1.092   | 0.995   | 0.96  | 1.005  | 1                      | 0 |
| 6       | 0.992   | 1.085   | 0.995   | 0.999 | 1.001  | 1                      | 0 |
| 7       | 0.997   | 1.086   | 0.996   | 1.013 | 1.025  | 1                      | 0 |
| 8       | 1.001   | 1.088   | 1.004   | 1.017 | 1.022  | 1                      | 0 |
| 9       | 1.001   | 1.089   | 1.013   | 0.991 | 0.998  | 1                      | 0 |
| 10      | 1.006   | 1.034   | 1.025   | 1.01  | 0.999  | 1                      | 0 |

|    |       |       |       |       |       |   |   |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| 11 | 1.012 | 1.068 | 1.015 | 1.008 | 1.012 | 1 | 0 |
| 12 | 1.011 | 1.139 | 1.02  | 1     | 1.024 | 0 | 1 |
| 13 | 1.108 | 1.114 | 1.12  | 0.999 | 1.117 | 0 | 1 |
| 14 | 1.374 | 0.996 | 1.266 | 1.228 | 1.417 | 0 | 1 |
| 15 | 2.144 | 0.983 | 1.944 | 1.762 | 2.518 | 0 | 1 |
| 16 | 2.279 | 1.298 | 2.294 | 2.24  | 2.639 | 0 | 1 |
| 17 | 3.589 | 1.109 | 3.419 | 2.922 | 5.091 | 0 | 1 |
| 18 | 4.198 | 1.152 | 4.102 | 3.336 | 5.625 | 0 | 1 |
| 19 | 3.031 | 1.161 | 2.978 | 2.597 | 3.788 | 0 | 1 |
| 20 | 3.477 | 1.074 | 3.428 | 2.857 | 4.305 | 0 | 1 |
| 21 | 2.259 | 1.51  | 2.207 | 2.135 | 2.789 | 0 | 1 |
| 22 | 3.939 | 1.138 | 3.894 | 3.109 | 5.144 | 0 | 1 |

Dari hasil tabel di atas, dapat dilihat bahwa perbandingan kelima sensor tersebut tidaklah terlalu jauh. Selisih antar sensor berkisar pada 2%. Hal ini disebabkan perbedaan spesifikasi sehingga terdapat perbedaan pembacaan sensor.

#### **Hasil pengujian daging dengan jarak waktu 2 jam**

Pada pengujian ini dimaksudkan untuk melihat sampai jam ke berapa daging dinyatakan tidak segar oleh alat E-NOSE portable ini, pada pengujian ini menggunakan jarak waktu 2 jam sekali untuk pengambilan data daging. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel pengujian daging dengan jarak waktu setiap 2 jam sekali

| No | Waktu  | Hasil Pendeteksian | Hasil Kalkulasi Alat |        |
|----|--------|--------------------|----------------------|--------|
| 1  | 0 Jam  | Daging Segar       | 1.0000               | 0.0000 |
| 2  | 2 Jam  | Daging Segar       | 1.0000               | 0.0000 |
| 3  | 4 Jam  | Daging Segar       | 1.0000               | 0.0000 |
| 4  | 6 Jam  | Daging Segar       | 0.9999               | 0.0000 |
| 5  | 8 Jam  | Daging Segar       | 0.7179               | 0.2864 |
| 6  | 10 Jam | Daging Tidak Segar | 0.0000               | 1.0000 |
| 7  | 12 Jam | Daging Tidak Segar | 0.0000               | 1.0000 |
| 8  | 14 Jam | Daging Tidak Segar | 0.0000               | 1.0000 |

Hasil dari pengujian ini didapatkan daging mulai tidak segar ketika lebih dari 10 jam ke atas. Hasil dari kalkulasi sensor pada jam ke 6 sudah mulai terlihat perbedaan, namun logika menyatakan daging tidak segar ada pada jam ke 10.

#### **KESIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor gas yang digunakan pada alat ELECTRONIC NOSE untuk mendeteksi daging segar yaitu, TGS 2600, TGS 2602, TGS 2620, MQ 135, TGS 813.
2. Hasil dari pengujian kelima sensor yang berbeda menunjukkan perbedaan selisih antar sensor 2% dengan sensor lainnya.
3. Pengujian kesegaran daging dengan sensor gas membuktikan bahwa daging mulai tidak segar ketika sudah lebih dari 10 jam ke atas

## DAFTAR PUSTAKA

- Barsan N. "Gas sensing Mechanisms in Thick and Porous SnO<sub>2</sub> layers", *Institute for Interface Analysis and Sensors*, Tuebingen, Germany.
- Bedoui, S., Samet, H. C., & Kachouri, A. (2018). Electronic Nose System and Principal Component Analysis Technique for Gases Identification. *Sensors, Circuits & Instrumentation Systems*, July, 167–180.
- Keller, P.E., Kangas, L.J., Liden, L.H., Hashem, S., & Kouzes, R.T.(1995). Electronic noses and their applications. In IEEE Technical Applications Conference (TAC'95) at Northcon'95, Portland, Oregon, 10–12 October.
- Nasir, M. 2016. Monitoring Perkembangan Bau Tahu Berformalin dan Tanpa Formalin Berbasis E-Nose Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). (Skripsi). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Ozcan, M., Arslan, D., & Ali Ceylan, D. (2006). Effect of inverted saccharose on some properties of honey. *Food Chemistry*, 99(1), 24–29.
- P. Guo and M. Bao, "Research and realization of hand-held mobile bacon detection based on Neural Network Pattern recognition," in 2016 *Chinese Control and Decision Conference (CCDC)*, 2016, pp. 2018–2021.
- G. Peiyuan, B. Man, Q. Shiha, and C. Tianhua, "Detection of Meat Fresh Degree Based on Neural Network," in 2007 *International Conference on Mechatronics and Automation*, 2007, pp. 2726–2730.
- T. Aguilera, J. Lozano, J. A. Paredes, F. J. Álvarez, and J. I. Suárez, "Electronic Nose Based on Independent Component Analysis Combined with Partial Least Squares and Artificial Neural Networks for Wine Prediction," *Sensors*, vol. 12, no. 6, pp. 8055–8072, Jun. 2012
- "TGS2602 : Gas Sensors and Modules - Products - Figaro Engineering Inc." [Online]. Available: <http://www.figarosensor.com/products/entry/tgs2602.html>. [Accessed: 09-Jan-2017]
- P. E. Keller, L. J. Kangas, L. H. Liden, S. Hashem, and R. T. Kouzes, "Electronic Noses And Their Applications," ResearchGate, Dec. 1995