

# PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KESEGERAN DAGING SAPI BERBASIS INTERNET OF THINGS

Imam Nur Yahya

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya, 083830853183,  
imamnuryahya7@gmail.com

## **Abstract**

*The freshness of meat is the most important factor in determining the eligibility of meat to be consumed. In this final project a system that can identify the level of freshness of meat quickly, precisely and is non-destructive is designed. This system is implemented into Android by using a gas sensor and a color sensor as a freshness detection tool that replaces the sense of smell and vision in humans in determining the level of freshness of beef.*

*In this final project, Arduino is used as a method for pattern recognition at the freshness level of the tested meat. The input used in Arduino is in the form of a voltage value from the gas sensor that is the MQ-136 sensor, along with the Red, Green and Blue values obtained from the TCS 3200 color sensor.*

*The use of gas sensors, humidity sensors and color sensors in the system has managed to get a special pattern for each level of freshness of the meat being tested. From the results of testing on three samples representing the level of freshness of meat*

**Keywords:** Beef freshness, gas sensor, color sensor, humidity sensor

## **Abstrak**

*Kesegaran daging adalah faktor terpenting dalam menentukan kelayakan dari sebuah daging untuk dikonsumsi. Pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi tingkat kesegaran daging secara cepat, presisi, dan bersifat non-destructive. Sistem ini diimplementasikan ke dalam Android dengan menggunakan sensor gas dan sensor warna sebagai alat pendeteksi kesegaran yang menggantikan indera penciuman dan penglihatan pada manusia dalam menentukan tingkat kesegaran daging sapi.*

*Pada tugas akhir ini digunakan Arduino sebagai metode untuk melakukan pengenalan pola pada tingkat kesegaran daging yang diuji. Input yang digunakan pada Arduino adalah berupa nilai tegangan dari sensor gas yaitu sensor MQ-136, beserta nilai Red, Green dan Blue yang didapatkan dari sensor warna TCS 3200. Terdapat 2 buah kondisi kesegaran daging yang diuji yaitu daging segar, daging tidak segar*

*Penggunaan sensor gas, sensor kelembapan dan sensor warna pada sistem telah berhasil mendapatkan pola yang khusus untuk setiap tingkat kesegaran daging yang diuji. Ketiga sensor mampu mendeteksi kesegaran daging sapi dengan baik*

**Kata kunci:** kesegaran daging, sensor gas, sensor warna, sensor kelembapan

## 1. PENDAHULUAN

Kesegaran daging sapi merupakan faktor utama dalam menentukan kualitas dari sebuah daging sapi. Tingkat kesegaran suatu daging sapi akan menentukan apakah daging sapi tersebut masih layak untuk dikonsumsi.

Saat ini masih digunakan cara tradisional untuk menentukan kualitas dan kesegaran sebuah daging sapi yaitu dengan menggunakan kontak langsung manusia melalui inspeksi visual dan juga penciuman. Selain itu juga terdapat metode lain yang lebih modern yaitu dengan menggunakan metode pendeteksian secara kimiawi. Namun umumnya proses ini relatif kompleks, memakan waktu yang lama, serta bersifat destruktif (daging sapi yang diuji akan rusak oleh zat kimia). Oleh karena itu sudah sewajarnya dibangun suatu sistem yang dapat mendeteksi tingkat kesegaran daging sapi dengan cepat, akurat dan bersifat non-destruktif.

Dengan memanfaatkan karakteristik dari pembusukan daging sapi, digunakan sebuah sensor bau, sensor warna dan sensor kelembapan untuk dapat mendeteksi tingkat kesegaran daging sapi. Sensor bau terdiri dari tiga buah sensor gas yang akan mendeteksi bau yang dikeluarkan oleh daging sapi. Kemudian sensor warna akan digunakan untuk mendeteksi perubahan nilai RGB dari warna daging sapi. Serta sensor kelembapan digunakan untuk mendeteksi kadar air yang terdapat dalam daging sapi

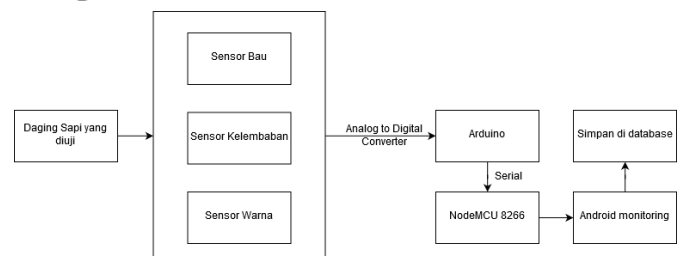
Dalam Tugas Akhir ini sistem dibangun dengan menggunakan arduino. Nilai tegangan dari sensor gas, sensor kelembapan dan juga nilai RGB dari sensor warna akan menjadi input dari arduino yang dirancang. Output dari sistem ini adalah berupa pengenalan tingkat kesegaran daging sapi yang diuji.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Diagram Blok

Secara umum sistem yang dirancang dapat dibagi ke dalam dua buah bagian yaitu hardware dan juga software. Sistem hardware terdiri atas modul electronic nose, mikrokontroler Arduino Uno, USB to TTL, sensor warna, dan konstruksi ruang sensor. Untuk sistem software terdiri atas program pembacaan ADC dan sensor warna pada Arduino dan program Aplikasi android

Diagram blok dari sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 2.1. Dari diagram blok sistem, dapat dilihat bahwa cara kerja dari sistem ini adalah dengan mendeteksi tingkat kesegaran daging dengan menggunakan electronic nose dan sensor warna yang berada pada ruang sensor.



Gambar 2.1 Blok Diagram dari system

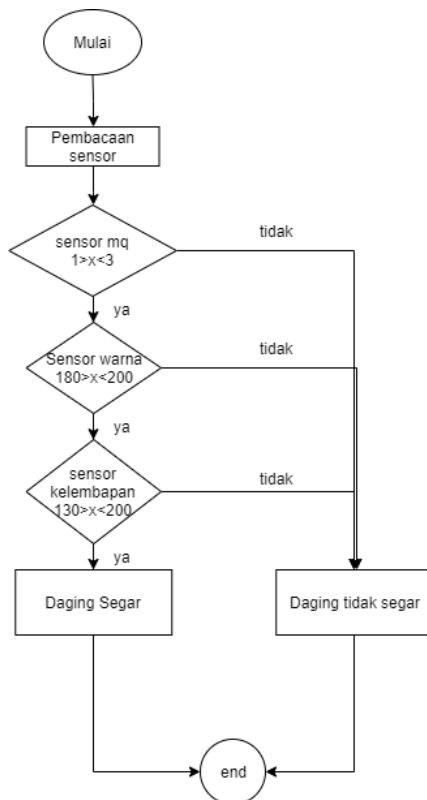
Sensor gas akan dipaparkan terhadap aroma yang dikeluarkan oleh daging yang diuji. Sensor gas kemudian akan merespon aroma dari daging dengan menghasilkan nilai tegangan yang berbeda-beda bergantung terhadap tingkat kesegaran daging yang diuji. Nilai tegangan dari ketiga buah sensor dalam electronic nose akan dibaca melalui ADC dari mikrokontroler Arduino.

Sedangkan sensor warna akan merespon warna dari daging dengan mengambil nilai RGB dari warna daging yang diuji. Data berupa tegangan ketiga buah sensor dan nilai RGB dari sensor warna selanjutnya akan dikirim ke Arduino melalui komunikasi serial. Data yang

diterima akan masuk ke ESP8266 dan diolah ke database. Setelah data masuk maka data akan diolah terlebih dahulu sebelum proses pendeteksian secara online dilakukan. Data akan tampil pada aplikasi android

## 2.2. Flowchart

Dimulai dengan pembacaan sensor. Setelah sensor membaca data, data akan diproses. Jika daging yang diuji tidak melalui persyaratan dari ketiga sensor, maka daging dinyatakan tidak segar. Jika daging yang diuji sudah mencapai persyaratan ketiga sensor maka daging dinyatakan segar.



## 2.3. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah

### a. Bahan

1. Arduino
2. Sensor gas MQ-136 dan MQ-137

3. Sensor Soil
4. Sensor TSC 3200
5. Kabel Jumper
6. PCB
7. USB Cable Arduino
8. DLL

### b. Alat

1. Laptop
2. Solder
3. Timah
4. Kabel
5. Softwar IDE Arduino
6. Android
7. DLL

## 2.4. Perancangan Sensor MQ-136

Pada perancangan Sensor Bau digunakan 3 buah array dari sensor gas tipe MOS yaitu MQ-136, MQ-137 dan TGS 2602. Pemilihan ketiga buah sensor ini dilandaskan pada studi literatur yang telah dilakukan. Berdasarkan paper yang berjudul "Detection of Meat Fresh Degree Based on Neural Network" disebutkan bahwa saat daging membusuk akan dihasilkan gas seperti NH<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S. Selanjutnya disebutkan bahwa agar dapat mengukur konsentrasi gas yang dihasilkan pada saat pembusukan daging, kita dapat menggunakan sensor gas yang juga berguna untuk mengidentifikasi dan menganalisa tingkat kesegaran daging.

Pada paper tersebut dilakukan penggunaan sensor berupa sensor gas MQ-136 dan MQ-137 yang masing-masing dapat mendeteksi jenis gas H<sub>2</sub>S dan NH<sub>3</sub>. Atas dasar ini maka sensor bau yang dirancang menggunakan MQ-136 untuk mendeteksi H<sub>2</sub>S pada daging sapi.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sensor gas memiliki nilai resistansi yang berbeda-beda apabila dipaparkan terhadap jenis gas yang berbeda

pula. Nilai resistansi sensor gas ini juga bergantung pada besarnya konsentrasi gas tersebut di udara.

Pada udara bersih, sensor akan memiliki nilai resistansi yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan resistansi beban. Sedangkan jika sensor terpapar gas yang terdeteksi maka nilai resistansi sensor akan turun bergantung pada besarnya konsentrasi gas tersebut.

Korelasi antara nilai resistansi sensor terhadap jenis dan konsentrasi gas dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kesegaran daging yang akan diuji. Secara teori daging yang masih segar akan menghasilkan respon sensor yang berbeda dengan daging yang sudah mulai membusuk. Dengan menggunakan

## 2.5. Perancangan Sensor Warna

Sensor warna TCS 3200 digunakan untuk mengambil data berupa karakteristik warna dari daging yang sedang diuji. Terdapat empat buah filter warna photodiode yaitu red, green, blue, dan clear. Output dari sensor ini berupa gelombang kotak yang frekuensinya akan bervariasi terhadap warna yang terdeteksi oleh photodiode.

Proses pengambilan data warna dari daging dilakukan dengan mendekati sensor warna menuju ke permukaan daging yang akan diuji sehingga warna dari permukaan daging akan ditangkap oleh photodiode dari sensor warna.

## 2.6. Perancangan Sensor Kelembapan

Di sini, output analog dari sensor kelembapan diproses menggunakan ADC. Kadar air dalam hal persentase ditampilkan pada monitor serial. Output dari sensor kelembapan tanah berubah dalam kisaran nilai ADC dari 0 hingga 1023. Untuk nol kelembapan, kami mendapatkan nilai maksimum 10-bit ADC, yaitu 1023. Ini, pada gilirannya, memberikan kelembapan 0%.





## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengujian Sensor Warna

Pengujian sensor warna dilakukan untuk mengetahui apakah sensor ini dapat mengambil data berupa karakteristik warna suatu objek dengan benar dan akurat.

Pengujian sensor warna menggunakan kertas warna dan dikalibrasikan dengan warna daging sapi yang sesungguhnya. Sensor TSC3200 menghasilkan nilai RGB dan akan dibandingkan dengan nilai yang terdapat pada kertas berwarna. Untuk mendapatkan hasil pengujian maka harus mendekati sensor ke kertas pengujian. Pada tabel 3.1 adalah hasil pengujian yang dilakukan di kertas berwarna.

Tabel 3.1. Nilai pengujian sensor warna

Warna	Nilai RGB	Visual
Biru	(78, 143, 175)	
Merah	(179, 49, 49)	
Hijau	(92, 132, 60)	
Kuning	(255, 199, 80)	

Pada tugas akhir ini definisi mengenai tingkat kesegaran daging ditentukan melalui waktu penyimpanan daging di luar ruangan pada suhu kamar.

Tabel 3.2. Definisi tingkat kesegaran daging.

Tingkat Kesegaran Daging	Definisi Kesegaran
Segar	Daging yang baru saja disembelih / keluar dari freezer
Tidak Segar	Daging yang berada di luar ruangan pada suhu kamar selama satu hari atau lebih.

Tabel 3.3. Data daging yang diuji

Daging segar	Nilai	Status
Data 1	188	Segar
Data 2	134	Tidak Segar



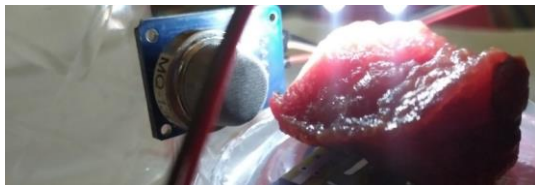
Gambar 3.1 Pengujian warna

### 3.2. Pengujian Sensor Bau

Pengujian sensor gas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana sensor ini akan merespon terhadap perubahan tingkat kesegaran yang terjadi pada daging. Pengujian sensor gas terhadap sampel daging dimulai dengan sampel berupa daging segar. Proses pengambilan data dilakukan dengan mengikuti aturan pengambilan data yang telah dijelaskan sebelumnya. Dari hasil pengujian didapatkan data yang ditunjukkan pada Tabel 4.8

Tabel 3.4 Pengujian sensor bau

Daging	Nilai	Status
Data 1	2.7	Segar
Data 2	2.8	Tidak Segar



Gambar 3.2 Pengujian daging dengan sensor MQ

### 3.3. Pengujian Sensor Kelembapan

Pengujian sensor kelembaban bertujuan untuk mengetahui tingkat kadar Air pada daging sapi. Semakin banyak air yang terkandung akan mempengaruhi tingkat kesegaran daging.

Tabel 3.5 Pengujian kadar air

Daging	Nilai	Status
Data 1	132	Segar
Data 2	96	Tidak Segar



Gambar 3.3. pengujian kadar air daging

### 3.4. Pengujian Secara keseluruhan

Pengujian berdasarkan hari dilakukan dari hari pertama sampai hari kesepuluh. Dari tabel 3.6 didapatkan bahwasannya nilai dari ketiga sensor berbeda secara signifikan setiap harinya.

Tabel 3.6 Pengujian selisih tegangan pada daging.

hari	Nilai		
	MQ 136	Warna	Kelembaban
1	2.7	181	133
2	2.7	180	132
3	2.8	179	131
4	2.8	174	128
5	2.9	173	125
6	3	172	124
7	4	171	122
8	4	167	121
9	4	168	95
10	5	150	94

### 3.4. Pengujian Berdasarkan Ukuran

Pengujian berdasarkan ukuran bertujuan untuk apakah ukuran daging mempengaruhi nilai alat yang diuji. Pengujian dilakukan pada daging sapi segar yang sama namun ukuran yang berbeda.

Tabel 3.7. Pengujian Berdasarkan Ukuran

Warna	Kelembaban	Ukuran (cm)	MQ-136
183	132	3	2.7
183	132	7	2.7
183	132	13	2.7

Dari tabel 3.7 diketahui bahwasannya ukuran tidak mempengaruhi nilai dari alat yang diuji.

### 3.6. Pengujian Berdasarkan Ketebalan

Pengujian berdasarkan ketebalan juga bertujuan apakah ketebalan daging mempengaruhi nilai yang dikeluarkan alat

uji. Sama halnya dengan pengujian berdasarkan ukuran, pengujian ini dilakukan dengan daging sapi segar yang sama namun ketebalan yang berbeda.

Tabel 3.8. Pengujian Berdasarkan ketebalan

Ketebalan (cm)	MQ-136	Warna	Kelembaban
1	2.7	183	132
1.5	2.7	183	132
1.7	2.7	183	132

Ketebalan suatu daging juga tidak mempengaruhi nilai yang dikeluarkan dari alat uji

### 3.7. Pengujian berdasarkan jenis

Pengujian berdasarkan jenis daging sapi yang bertujuan untuk menguji alat pendeteksi kesegaran daging sapi untuk membandingkan apakah jenis dapat mempengaruhi nilai yang dikeluarkan oleh alat uji. Pengujian ini dilakukan dengan sapi yang sama namun jenis daging segar yang berbeda. Namun, jenis daging yang diambil hanya 3 jenis yaitu tenderloin, sirloin dan brisket.

Tabel 3.9. Pengujian Berdasarkan Jenis

Jenis	MQ-136	Warna	Kelembaban
Tenderloin	2.7	183	132
Sirloin	2.7	183	133
Brisket	2.7	186	135

Dari tabel .9 dapat diketahi bahwa perbedaan terletak pada warna dan kelembaban namun dalam kategori daging segar. Brisket warna lebih pucat dan lebih lembab dikarenakan bagian ini agak berlemak. Namun pendeteksian alat masih bisa membaca bahwasannya daging sapi ini masih segar.

## 4. Kesimpulan Dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa dari sistem yang telah dibuat dapat ditarik beberapa buah kesimpulan. Berdasarkan pengujian pada blok sensor warna, didapatkan kesimpulan bahwa sensor warna dapat merespon perbedaan tingkat kemerahan yang menjadi parameter kesegaran daging. sistem yang dibangun dapat melakukan pengenalan pola terhadap tingkat kesegaran. Selain itu penggunaan indera penciuman dan penglihatan manusia dalam menentukan tingkat kesegaran daging dapat digantikan oleh divais elektronik berupa sensor gas, kelembaban dan sensor warna. Jenis, ukuran dan ketebalan daging sapi tidak mempengaruhi tingkat keberhasilan pendeteksian alat.

### 4.2. Saran

Beberapa saran yang penulis bisa berikan untuk pengembangan tugas akhir ini di masa yang akan datang adalah keakuratan pengujian pada tingkat kesegaran daging dapat ditingkatkan dengan menambahkan jumlah data. Selain itu proses identifikasi

atau pengenalan pola dari tingkat kesegaran daging dapat menggunakan metode kecerdasan buatan seperti PCA, SVM dan lain-lain.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] E. Górska-Horczyk *et al.*, "Applications of electronic noses in meat analysis," *Food Sci. Technol. Camp.*, vol. 36, no. 3, pp. 389– 395, Sep. 2016.