

Karakterisasi Sensor Gas Untuk Menentukan Tingkat Kesegaran Daging Ikan Tongkol

Adam¹, Agustiawan², Marzuarman³

Politeknik Negeri Bengkalis

adam@polbeng.ac.id¹, agustiawan@polbeng.ac.id², marzuarman@polbeng.ac.id

Abstract

Tuna is the most popular sea fish in Indonesia, if it is fresh, it is delicious and delicious to eat. Freshness of tuna depends on how it is stored and processed. In this study a system is designed to determine the level of freshness of fish meat. This system utilizes a sensor array using a gas sensor with type MQ-4, MQ-3 and MQ-135 to detect the smell of fish. Sensor data is processed to the microcontroller and the microcontroller sends sensor data to a PC that has been programmed using Microsoft Visual Basic. The test was carried out for three consecutive days. From the results of testing the MQ-3 sensor shows the highest response value on the second day with a value of 1.45 V and the MQ-135 sensor shows the lowest response on the first day with a value of 0.04 V. In this system is expected to replace the human sense of smell and help humans to get fish meat COB is fresh and worthy of consumption.

Keywords : Tuna Fish, Microcontroller, Gas Sensor

1. PENDAHULUAN

Ikan tongkol merupakan jenis ikan laut konsumsi yang paling populer di Indonesia. Jika dalam keadaan segar ikan tongkol memiliki rasa enak dan lezat diolah menjadi masakan apapun, tingkat kesegaran ikan tongkol bergantung dari cara penyimpanan dan pengolahannya. Pada umumnya ikan tongkol disimpan didalam lemari pendingin atau diletakkan didalam *box* yang berisi es agar kesegarannya tahan lama, namun jika penyimpanannya tidak sesuai dengan standar atau prosedur yang telah ditetapkan, maka ikan menjadi bau, kesegaran ikan berkurang, dan teksturnya juga berubah. Pada penelitian ini dirancanglah suatu sistem untuk menentukan tingkat kesegaran ikan menggunakan sensor gas yang disusun secara *array*.

Sistem ini didesain menggunakan sensor gas MQ-3, sensor gas MQ-4 dan sensor gas MQ-135 yang masing-masing memiliki spesifikasi berbeda. Sinyal sensor gas masuk menuju mikrokontroler, dan mikrokontroler akan mengirim data *array* sensor menuju *Personal Computer* (PC) yang telah terprogram. Penelitian ini diharapkan mampu mengatasi masalah gangguan indra penciuman manusia akibat bau menyengat ikan dan membantu manusia untuk mendapatkan ikan segar yang layak konsumsi.

Pada penelitian sebelumnya Kriengkri Timsom dkk pada tahun 2014 telah melakukan percobaan untuk identifikasi tingkat kesegaran daging ayam menggunakan *elektronik nose* dengan kombinasi *principal component analysis* (PCA) dan *artificial neural network* (ANN) (Timsom dkk, 2014). Berdasarkan hasil percobaan didapatkan tingkat kebenaran dengan persentase lebih dari 90%. Berdasarkan data tersebut *neural network* sangat efektif digunakan untuk memantau kesegaran daging ikan untuk masa depan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Electronic Nose*

Electronic noses (penciuman elektronik) merupakan suatu penciuman elektronik yang prinsip kerjanya menirukan prinsip kerja dari indra penciuman manusia. Teknologi ini telah dibuat sejak awal 1980-an ketika para peneliti di University of Warwick di Coventry, Inggris, *electronic nose* berupa sensor *array* dikembangkan untuk mendeteksi bau. Aplikasi *electronic*

noses meliputi di bidang industri, pengujian kualitas makanan dan obat, bidang medis, pemantauan lingkungan, keselamatan dan keamanan, bidang militer.

Pada tahun 1960 Taguchi memperkenalkan sensor gas berbasis semikonduktor, kemudian pada tahun 1968 bersama dengan rekan-rekannya memproduksi dan menjual massal TGS (Taguchi Gas Sensor).

Electronic noses juga diterapkan pada robot untuk mendeteksi gas kimia yang ada diudara bebas. Pendeteksian gas kimia diudara bebas dengan robot *mobile* telah menjadi bahan penelitian sejak awal tahun 1990-an, termasuk didalamnya adanya pembahasan pemetaan distribusi gas, arah gerakan robot, dan campuran sumber gas yang berbeda (Matteo, 2009).

2.2 Sensor Gas MQ-135

MQ-135 Air Quality Sensor adalah sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia (NH_3), natrium-(di)oksida (NO_x), alkohol/*ethanol* ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), benzena (C_6H_6), karbondioksida (CO_2), gas belerang/sulfur-hidroksida (H_2S) dan asap/gas-gas lainnya di udara. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistensi analog di pin keluarannya (Syahminan, 2018).



Gambar 1. Sensor Gas MQ-135

Berikut merupakan Spesifikasi Sensor MQ- 135:

1. Sumber catu daya menggunakan tegangan 5 Volt.
2. Menggunakan ADC dengan resolusi 10 bit.
3. Tersedia 1 jalur *output* kendali;ON/OFF.
4. Pin *input/output* kompatibel dengan level tegangan TTL dan CMOS.
5. Dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C.
6. Signal instruksi indikator *output*.
7. *Output* ganda sinyal (*output* analog, dan *output* tingkat TTL)
8. Analog *output* meningkat seiring konsentrasi meningkat
9. Memiliki umur panjang dan stabilitas handal dan karakteristik pemulihan respon cepat.

2.3 Sensor Gas MQ-3

Sensor gas MQ-3 merupakan modul sensor gas yang cocok digunakan untuk proses penentuan kadar alkohol yang terdapat dalam udara. Desain *hardware* modul telah dirancang dengan tujuan untuk memudahkan proses penggunaan serta implementasi sensor MQ-3, yaitu sensor untuk pendeteksian kadar alkohol dengan range 0.05 mg/L - 10 mg/L. Modul ini cocok digunakan pada aplikasi seperti *breathalyzer*, sistem keamanan berkendara, alarm, ataupun aplikasi sejenis lainnya.



Gambar 2. Sensor gas MQ-3

Modul sensor gas MQ-3 didesain menggunakan komponen SMD berkualitas agar dapat digunakan pada aplikasi yang memerlukan performa handal serta kebutuhan *space* yang minimal. Pada sisi antarmuka, tersedia dua buah pilihan untuk *user* yaitu UART TTL dengan *baud rate* 38400 bps atau I2C yang memungkinkan modul untuk di-*cascade* hingga 8 buah.

2.4 Sensor Gas MQ-4

Modul Sensor gas MQ-4 yaitu modul sensor yang mampu melakukan pendeteksian kadar gas metana serta gas natural yang terdapat pada udara. Modul ini sudah dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung seperti resistor *pull-up*, LED indikator serta *jumper* yang ditujukan untuk memudahkan proses penggunaannya. Modul ini cocok digunakan pada aplikasi pendeteksian serta penanggulangan kebocoran gas pada lingkungan rumah tangga maupun industri.

Modul sensor MQ-4 didesain menggunakan komponen SMD berkualitas agar dapat digunakan pada aplikasi yang memerlukan performa handal serta kebutuhan *space* yang minimal. Pada sisi antarmuka, tersedia dua buah pilihan untuk *user* yaitu UART TTL dengan *baud rate* 38400 bps atau I2C yang memungkinkan modul untuk di-*cascade* hingga 8 buah.



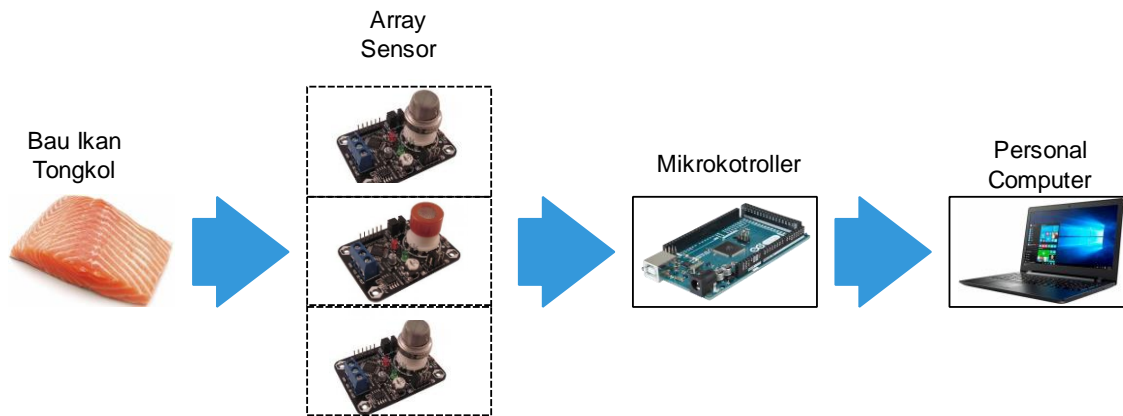
Gambar 3. Sensor Gas MQ-4

3. METODE PENELITIAN

Pada tahap ini akan memaparkan tentang metodologi penelitian yang digunakan, yaitu terdiri dari studi literatur, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisa percobaan.

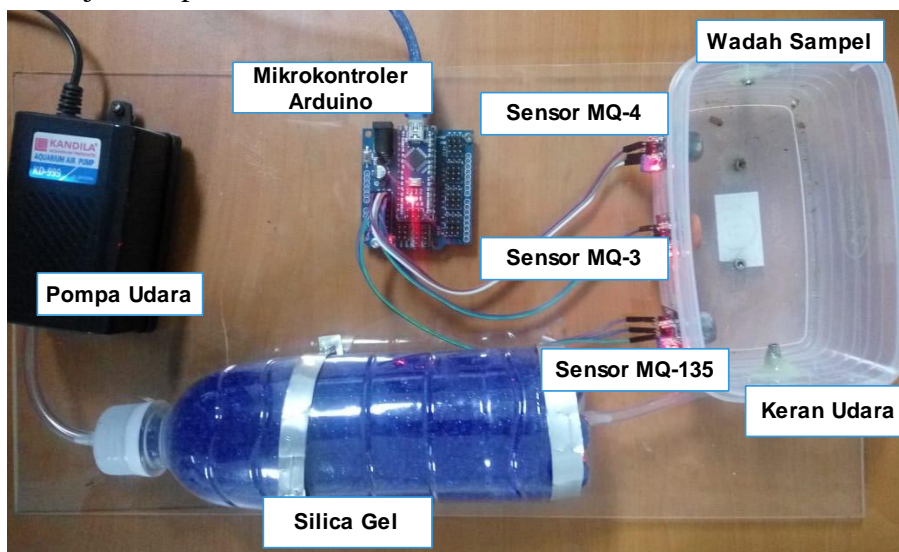
3.1 Rancangan Sistem

Rancangan sistem pada penelitian ini meliputi *array* sensor gas yang terdiri dari tiga jenis sensor yang berbeda (sensor MQ-3, sensor MQ-4 dan sensor MQ-135). Kemudian mikrokontroler arduino sebagai pemrosesan data dan dikirim ke PC. Adapun gambar blok diagram rancangan penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram Rancangan Sistem

Sistem ini bekerja dengan mendeteksi bau dari ikan tongkol. Bau dideteksi oleh sensor gas *array*, kemudian sinyal pembacaan sensor masuk menuju mikrokontroler arduino. Setelah itu sinyal sensor akan dikonversi menjadi data digital dan dikonversi kembali dalam bentuk tegangan sensor. Mikrokontroler arduino akan mengirimkan data tegangan sensor tersebut ke PC melalui komunikasi serial. Data tegangan sensor yang terbaca akan ditampilkan oleh PC menggunakan *software* Microsoft Visual Basic. Adapun hasil perancangan sistem keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 5.

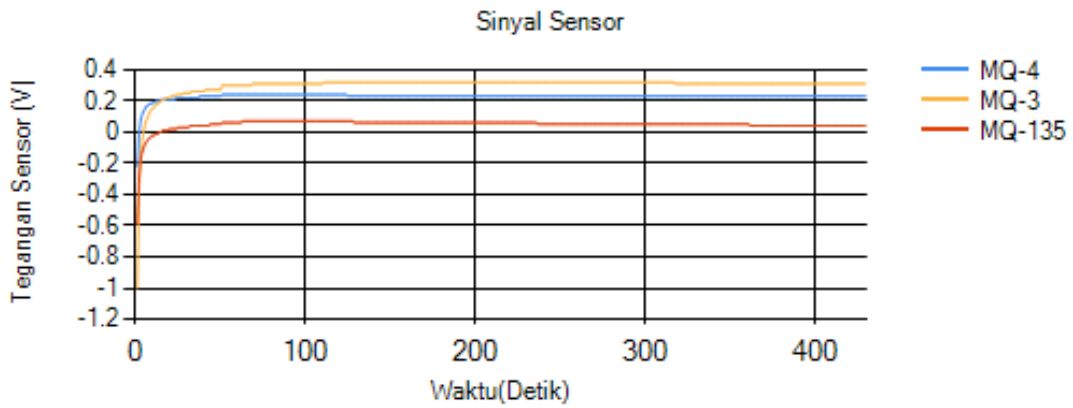


Gambar 5. Hasil Rancangan Sistem

Cara kerja sistem yaitu pompa udara berfungsi menghasilkan udara yang akan disalurkan menuju *silica gel*, pada penelitian ini *silica gel* berfungsi sebagai pembersih udara dan penetralisir bau pada wadah sampel. Wadah sampel berfungsi sebagai media tempat peletakan daging ikan, dan wadah dibuat kedap udara sehingga bau busuk dari ikan tidak keluar. Sensor gas ditempatkan pada wadah sampel untuk mempermudah pengukuran, dan sensor dihubungkan ke mikrokontroler arduino. Keran udara berfungsi sebagai pembuka dan penutup saluran udara dari *silica gel*.

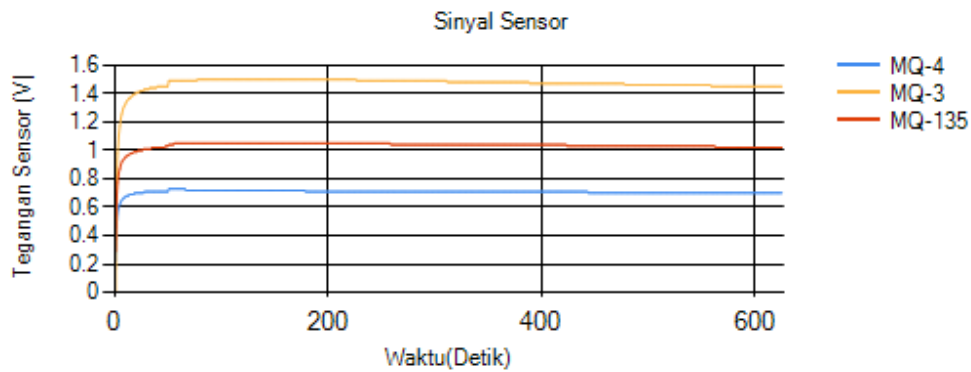
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan karakteristik masing-masing respon sensor terhadap bau ikan. Pengujian dilakukan dengan mencuplik data kondisi ikan dalam kondisi segar sampai pada kondisi busuk sampai hari ketiga tanpa proses pengawetan. Adapun hasil karakterisasi sensor pada hari pertama atau dalam kondisi segar ditunjukkan pada Gambar 6.



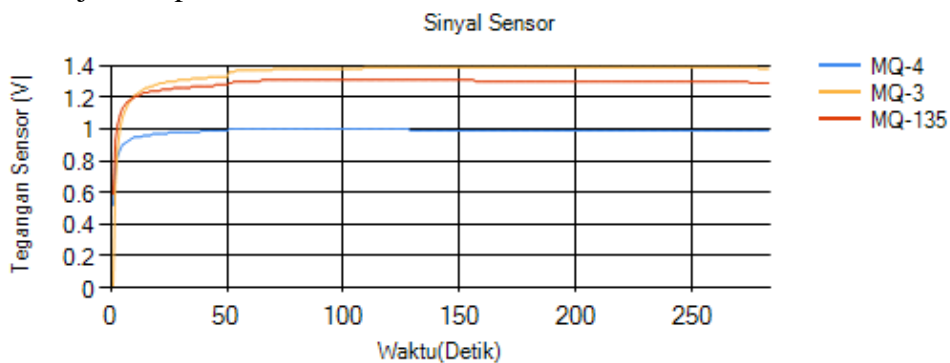
Gambar 6. Hasil Karakterisasi Sensor Hari Pertama (Kondisi Segar)

Berdasarkan Gambar 6, sensor MQ-3 memiliki respon yang paling tinggi dari sensor yang lain yaitu sebesar 0.31 V, dan sensor MQ-135 memiliki respon terkecil dengan nilai 0.04 V dan sensor MQ-4 memiliki respon sebesar 0.23 V. Adapun hasil karakterisasi sensor hari kedua ditunjukkan pada Gambar 7.



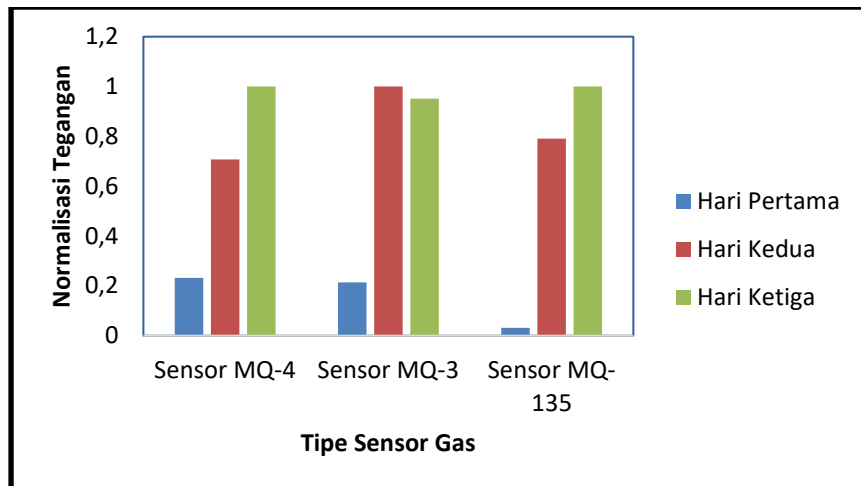
Gambar 7. Hasil Karakterisasi Sensor Hari Kedua

Pada Gambar 7 memperlihatkan, sensor sensor MQ-3 memiliki respon yang paling tinggi dari sensor yang lain yaitu sebesar 1.45 V, dan sensor MQ-4 memiliki respon terkecil dengan nilai 0.7 V dan sensor MQ-135 memiliki respon sebesar 1.02 V. Adapun hasil karakterisasi sensor hari kedua ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Karakterisasi Sensor Hari Ketiga

Pada Gambar 8 memperlihatkan, sensor sensor MQ-3 memiliki respon yang paling tinggi dari sensor yang lain yaitu sebesar 1.38 V, dan sensor MQ-4 memiliki respon terkecil dengan nilai 0.99 V dan sensor MQ-135 memiliki respon sebesar 1.29 V. Adapun hasil normalisasi sensor ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Normalisasi Sensor

Adapun tujuan dari normalisasi sensor pada Gambar 9 adalah untuk melihat respon dari tiga hari pengujian, sehingga dapat dilihat pada hari keberapa sensor mendeteksi dengan nilai tertinggi. Pada Gambar 9 menunjukkan sensor MQ-4 dan sensor MQ-135 memiliki respon tertinggi pada hari ketiga, dan untuk sensor MQ-3 memiliki respon tertinggi pada hari kedua.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan ujicoba yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-3 memiliki respon yang paling tinggi dari sensor yang lain tetapi tidak linier dalam pengukuran bau ikan tongkol. Sensor MQ-135 memiliki respon tertinggi kedua dan menghasilkan pengukuran yang linier dan sensor MQ-4 memiliki respon terendah tetapi juga menghasilkan pengukuran yang linier terhadap konsentrasi bau ikan tongkol.

Adapun saran pada penelitian ini adalah perlu pengembangan dengan menambahkan *Artificial Neural Network* (ANN) pada sistem ini untuk identifikasi tingkat kesegaran daging ikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bissi, L, ett.all., 2005, A Low-cost Distributed System based on Gas SmartSensor for Environmental Monitoring, *1 st International Conference on Sensing Technology*, November 21-23, Palmerston North, New Zealand.
- Kodogiannis V. S and Alshejari A, 2016, Neuro-Fuzzy based Identification of Meat Spoilage using an Electronic Nose, *IEEE 8th International Conference on Intelligent Systems*.
- Matteo R, 2009, Statical Evaluation of the Karnell DM + V/W, *Orebro University*, Elsevier.
- Syahminan, 2018, Sensor Deteksi Gas Amonia pada Kandang Ayam Pedaging dengan ATmega32 Menggunakan Sensor MQ-135, *Jurnal LINK*, Vol.27 No.1, 34-38.
- Tian, Fengchun, 2005, Circuit and Noise of Odorant Gas Sensors in an E-Nose, *Chongqing University*, China.
- Timsorn K, Wattuya P, Sittichat S, 2014, Discrimination of Chicken Freshness using Electronic Nose Combined with PCA and ANN, *IEEE International Cofereceon*.