

MONITORING KERUSAKAN DAGING IKAN MENGUNAKAN SISTEM LARIK SENSOR GAS MONITORING OF DECAY IN MEAT FISH USING GAS SENSOR ARRAY SYSTEM

Boni Pahlanop Lapanporo^{1*}

Universitas Tanjungpura, Pontianak^{1*} boni8poro@gmail.com

ABSTRACT

The research on monitoring of decay in meat fish using gas sensor array system has been carried out. The system was created with the aim of creating an alternative tool that can simplify the process of classification and recognition of aroma that is expected to determine the level of freshness in fish. The designed system consists of three kinds, namely sensing systems, electronic system and data processing systems. Sensing system is an array of gas sensors that function to respond to scent samples were measured in terms of the output voltage of the sensor. Electronic systems such as the microcontroller circuit that serves to process the sensor output data to be sent to a computer via a USB port. Designed system can monitor the decay of meat fish in the open air for 12 hours. It can be seen from the significant change in voltage of most of the sensor used.

Keywords: gas sensor array, the freshness of the fish, the microcontroller

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai monitoring kerusakan daging ikan menggunakan sistem larik sensor gas. Sistem ini dibuat dengan tujuan untuk menciptakan alat alternatif yang dapat mempermudah proses klasifikasi dan pengenalan aroma yang diharapkan akan dapat menentukan tingkat kesegaran pada ikan. Sistem yang dirancang ini terdiri atas 3 macam, yaitu sistem pengindera, sistem elektronik dan sistem pengolahan data. Sistem pengindera berupa larik sensor gas yang berfungsi untuk merespon aroma sampel yang diukur dalam bentuk tegangan keluaran sensor. Sistem elektronik berupa rangkaian mikrokontroler yang berfungsi untuk mengolah data keluaran sensor untuk dikirim ke komputer melalui port USB. Sistem yang dibangun dapat memonitoring kerusakan pada daging ikan yang dibiarkan di udara terbuka selama 12 jam. Hal tersebut dapat dilihat dari perubahan tegangan yang signifikan dari sebagian besar sensor yang digunakan.

Kata Kunci: larik sensor gas, kesegaran ikan, mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Daging ikan merupakan salah satu makanan pokok yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat pada umumnya. Hal tersebut dikarenakan ikan memiliki kandungan protein, mineral dan gizi yang tinggi sehingga akan berdampak baik bagi kesehatan orang yang mengonsumsinya.

Dewasa ini, hasil-hasil perikanan khususnya ikan laut seringkali memiliki kualitas yang kurang baik. Hal tersebut dikarenakan kendala pada proses pendistribusian dari

tempat penangkapan sampai ke tangan konsumen. Hal tersebut mengakibatkan seringkali para konsumen mendapatkan ikan dalam kondisi yang tidak segar. Bahkan tidak jarang, hasil-hasil perikanan oleh para distributor dicampur dengan bahan-bahan berbahaya seperti formalin dengan tujuan untuk mengelabui para konsumen.

Untuk menjawab tantangan akan kebutuhan alat uji kesegaran ikan, maka dikembangkanlah suatu sistem yang dapat memonitoring kerusakan pada daging ikan. Sistem ini terdiri dari tiga bagian, yaitu sistem pengindera yang berupa larik sensor gas, sistem elektronik untuk proses akuisisi data dan sistem pengolahan data. Prinsip kerja dari sistem larik sensor gas ini mirip dengan sistem penciuman manusia di mana uji kualitas hasil perikanan dilakukan berdasarkan aroma yang dihasilkan oleh daging ikan tersebut tersebut [1].

Berbagai penelitian telah dilakukan guna menguji kualitas makanan menggunakan sistem larik sensor gas antara lain, untuk menentukan apakah suatu produk makanan sudah memasuki massa kada luarsa [2], kontrol kualitas terhadap minuman beralkohol, standarisasi kualitas teh [3], monitoring terhadap kerusakan susu [4], monitoring tingkat kematangan buah [5], monitoring proses fermentasi teh hitam [6], untuk membedakan berbagai jenis anggur [7], untuk menaksir tingkat kesegaran sarden [8], untuk penyortiran jus buah segar secara cepat [9] dan sebagainya. Dalam penelitian ini sistem larik sensor gas akan digunakan untuk memonitoring kerusakan daging ikan nila (*Oreochromis Niloticus*) yang dikondisikan mulai dari keadaan segar sampai dengan setelah 12 jam dibiarkan di udara terbuka.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dimulai dengan merancang sistem larik sensor gas dan perancangan sistem elektronik untuk proses akuisisi data melalui USB *port*.

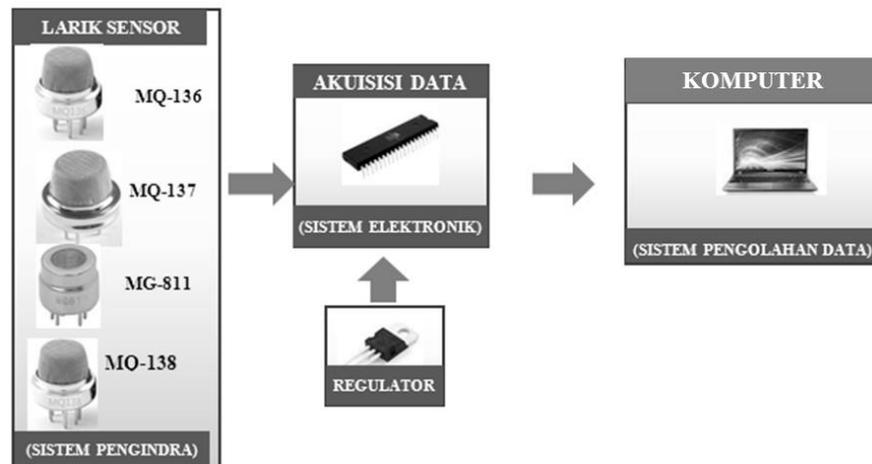
2.1 Larik Sensor Gas

Larik (*array*) dapat diartikan sebagai beberapa benda yang disusun menurut aturan tertentu. Dalam pembahasan mengenai larik sensor gas, maka benda yang disusun tersebut adalah sensor-sensor gas. Suatu larik sensor gas dapat diartikan sebagai kumpulan sensor gas yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai bahan yang sedang diuji. Dalam aplikasi yang melibatkan zat kimia, sensor-sensor gas ini terdiri dari sensor-sensor yang berbeda dengan sensitivitas yang berbeda-beda pula. Larik sensor gas dipakai untuk mengonversi informasi kimia yang terdapat pada gas sampel menjadi sinyal-sinyal yang dapat terukur. Sensor-sensor tersebut diakses secara individual dan secara hampir

bersamaan pada alat yang digunakan. Oleh sebab itu, dalam prosedur operasinya sensor-sensor tersebut dapat digunakan sebagai elemen sensor yang independen [10].

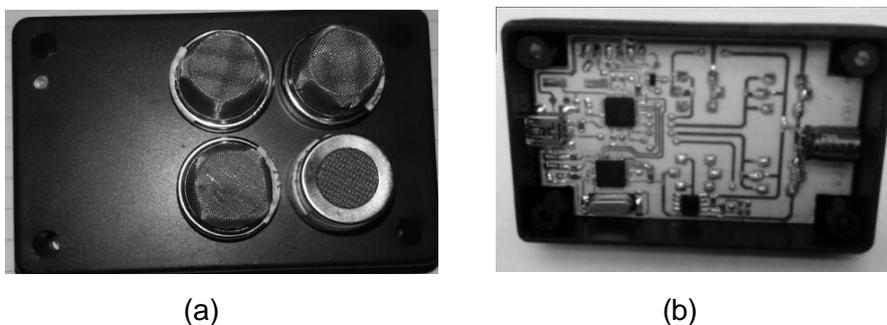
2.2 Rancangan Sistem

Secara garis besar, skema dari sistem larik sensor gas yang akan dirancang ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Skema sistem larik sensor gas secara keseluruhan

Pendeteksi gas dibangun menggunakan empat buah sensor gas. Larik sensor gas yang dirancang dan dibangun diharapkan dapat mendeteksi tegangan gas yang dihasilkan dari sampel ikan, antara lain alkohol, metana, hydrogen sulfide dan karbondioksida. Keempat kelompok gas tersebut dapat dideteksi dengan masing-masing sensor gas MQ-136, MQ137, MQ-138 dan MG-811. Unit pemroses yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikrokontroller ATmega328P. Proses akuisisi data dilakukan secara langsung menggunakan komunikasi serial melalui sambungan USB (*Unit Serial Bus Controller*) mini. Gambar 2 menunjukkan rangkaian sensor gas dan sistem elektronik yang telah berhasil dirancang.



Gambar 2. (a) Larik sensor gas (b) Sistem elektronik

2.3 Prinsip Kerja Rangkaian Elektronik

Prinsip kerja pada rangkaian elektronik yang terdiri dari rangkaian mikrokontroler dan larik sensor gas secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Ketika pertama kali sistem diaktifkan maka mikrokontroler akan melakukan konfigurasi penggunaan *port*, komunikasi serial, ADC (*Analog to Digital Converter*) serta mendeklarasikan berapa *variable*.
2. Proses selanjutnya mikrokontroler melakukan kalibrasi sensor yakni dengan melakukan pengambilan data setiap sensor sebanyak *sampling* data yang telah ditentukan yakni sebanyak 35 sampel.
3. Langkah berikutnya sistem akan mengkalkulasi waktu (*periode*) selama 1 detik, untuk mengirim data pembacaan sensor. Jika waktu 1 detik telah terpenuhi maka mikrokontroler akan mengambil data sensor.
4. Proses pembacaan data sensor dilakukan pada 4 sensor sekaligus. Data keempat sensor tersebut akan di-*filter* dengan *filter average* yakni *filter* nilai tengah, penggunaan *filter average* dikarenakan output tegangan analog pada keempat sensor gas berupa tegangan analog (berbentuk bergelombang).
5. Setelah proses *filtering* selesai maka data keempat sensor akan dikirim dengan format pengiriman data A123B456C789D000, nilai A123 merupakan nilai ADC terfilter dari sensor MQ136 sedangkan B456 untuk data sensor MQ137, C789 untuk data sensor MQ138 dan D000 adalah untuk data MG811.

2.4 Prinsip Kerja pada Perangkat Komputer

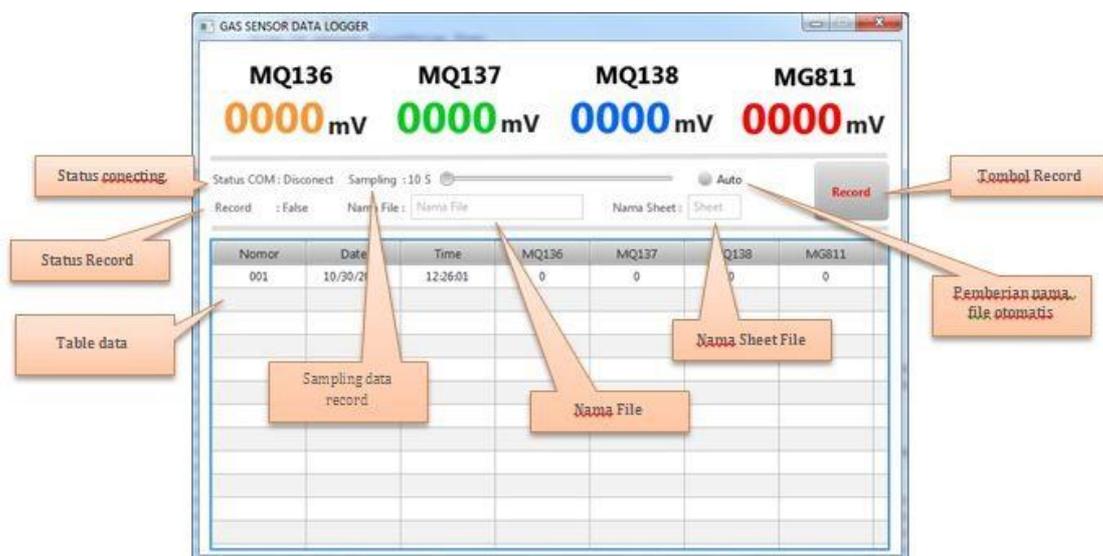
Prinsip kerja pada perangkat komputer secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Aplikasi antarmuka antara rangkaian elektronik dengan computer yang dibuat dapat berjalan pada system operasi Linux dan Windos. Pada system operasi Windos diperlukan java JDK sebagai *platform* pendukung.
2. Ketika aplikasi dijalankan maka akan menampilkan *form login*. *Form login* terdiri dari *user*, *password* serta *captcha*. *username* dan *password* di-*setting* secara permanen yakni *username:admin* sedangkan *password:1234* sedangkan masukan *captcha* akan berubah-ubah secara acak.
3. Jika proses *login* berhasil dilakukan, maka secara otomatis akan masuk pada *form* utama yang berisikan data pembacaan sensor dan tabel data. Didalam *form* utama tersebut terdapat beberapa pengaturan seperti *slider* dan *button record*. Aplikasi

didesain dalam kondisi terhubung otomatis pada COM5 dengan setting *baudrate* 9600bps.

4. Proses *auto connect* dilakukan oleh timer dengan rentang waktu 200ms pengiriman data PING ke bagian mikrokontroler.

Data yang dikirim oleh mikrokontroler akan diolah pada bagian aplikasi, data akan *diparsing* untuk ditampilkan pada tabel. Proses pengisian tabel data dilakukan jika data yang masuk sejumlah pengaturan pada *slider*. Sedangkan untuk *record* data akan dilakukan secara otomatis apabila tombol *record* telah di-klik sebelumnya.



Gambar 3. Tampilan akuisisi data pada komputer

Data hasil pembacaan keempat sensor gas akan tersimpan pada hardisk komputer dalam format Microsoft excel. Tampilan program akuisi data pada komputer ditunjukkan oleh gambar 3.

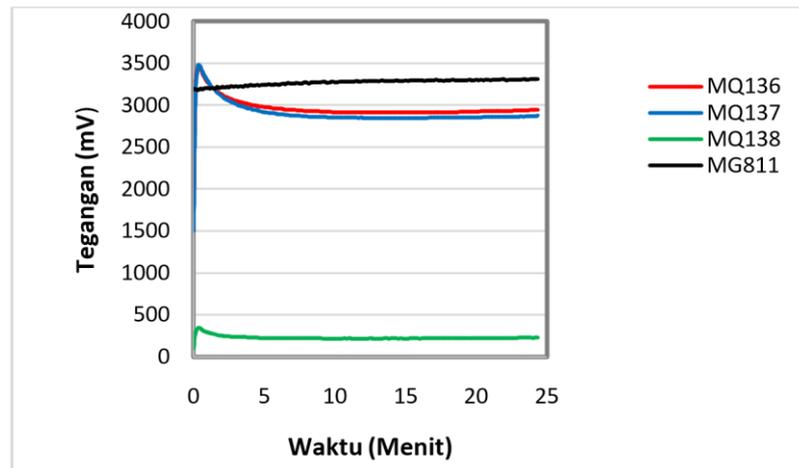
3. Hasil dan Diskusi

3.1 Uji Kestabilan Sensor

Uji kestabilan sensor dilakukan agar dapat mengetahui kapan waktu yang tepat untuk melakukan akuisisi data terhitung sejak larik sensor gas dinyalakan. Teknis uji kestabilan sensor adalah dengan mengukur tegangan keluaran masing-masing sensor ketika ditempatkan pada ruangan yang tertutup rapat sehingga tegangan yang terukur oleh larik sensor gas merupakan tegangan udara tanpa sampel.

Pengujian kestabilan sensor dilakukan dengan selang waktu pengukuran 10 detik. Sensor dikatakan stabil apabila nilai tegangan yang terukur tidak berubah (stabil) karena pada ruang tertutup tidak ada sirkulasi udara (gas) sehingga tidak memungkinkan

terjadinya perubahan konsentrasi gas. Grafik hasil uji kestabilan sensor ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sensor mulai stabil setelah dinyalakan selama 10 menit. Dengan demikian proses akuisisi data harus dilakukan setelah waktu 10 menit terlewati.



Gambar 4. Hasil pengujian kestabilan sensor gas

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran sensor pada sampel uji. Sampel uji yang digunakan terdiri dari ikan nila kualitas segar (ikan yang baru dipanen) yang kemudian dibiarkan selama 12 jam di udara terbuka. Selanjutnya aroma ikan diukur dan pengukuran diulang kembali setiap 3 jam. Dari pengukuran aroma tersebut, akan diperoleh 5 data aroma ikan yang tingkat kesegarannya berbeda-beda, mulai dari pengukuran jam ke-0, jam ke-3, jam ke-6, jam ke-9 dan jam ke-12. Proses pengukuran aroma ikan dilakukan dengan menempatkan sampel ikan dalam wadah tertutup dan meletakkan sistem larik sensor gas dibagian atas wadah dengan bagian larik sensor gas berada di dalam wadah. Proses pengukuran aroma ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Proses pengukuran aroma ikan

Pengukuran aroma ikan dalam kondisi segar sampai dengan kondisi setelah 12 jam dilakukan sebanyak 25 kali dengan pengulangan dilakukan setiap 11 detik. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa tegangan keluaran sensor untuk setiap pengambilan data semakin lama semakin bertambah. Hal tersebut dikarenakan kondisi gas yang belum jenuh ketika wadah sampel ditutup. Semakin lama jumlah gas yang memenuhi wadah semakin bertambah, sehingga tegangan keluaran sensor semakin meningkat. Rata-rata nilai tegangan keempat sensor untuk sampel ikan dari keadaan segar sampai keadaan setelah 12 jam di udara terbuka ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata hasil pengukuran aroma sampel ikan

No	Jenis sampel ikan	MQ136	MQ137	MQ138	MG811
1	segar	2652	2514	145	3295
2	setelah 3 jam	2873	2779	187	3256
3	setelah 6 jam	3162	3082	235	3279
4	setelah 9 jam	3417	3296	287	3294
5	setelah 12 jam	3732	3631	383	3313

Dari Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata keluaran tegangan sensor kecuali untuk sensor MG-811 semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya sampel ikan dibiarkan di udara terbuka. Peningkatan yang signifikan nampak pada sensor MQ-136, sensor MQ-137 dan sensor MQ-138. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan gas hydrogen sulfide (H_2S), ammonia NH_3 , phenylmethane, acetone, ethanol dan methanal pada sampel ikan yang dibiarkan di udara terbuka. Sementara itu, peningkatan tegangan pada sensor MG-811 tidak begitu signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa gas karbondioksida yang dihasilkan oleh sampel ikan jumlahnya relatif sedikit bila dibandingkan dengan jenis gas lainnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Secara keseluruhan sistem larik sensor gas dapat bekerja dengan baik dalam memonitor kerusakan pada daging ikan. Hal ini terlihat dari perubahan tegangan yang signifikan pada sebagian sensor (kecuali sensor MG-811) ketika dilakukan untuk mengukur aroma ikan yang berbeda tingkat kesegarannya.

5. PUSTAKA

- [1] Peris, M. dan Gilabert, L.E., 2009, A 21st Century Technique for Food Control: Electronic Nose, *Analytica Chimia Acta*, 638, 1-15.
- [2] Marsili, R., 2002, *Combining Mass Spectrometry and Multivariate to Make a Reliable and Versatile Electronic Nose 349, Fragrance, and Odor Analysis*, Marcel Dekker, Newyork.
- [3] Dutta R., Kashwan, K.R., Bhuyan, M., Hines, E.L. dan Gardner, J.W., 2003, Electronic Nose Based Tea Quality Standardization, *Neural Network*, 16, 847-853.
- [4] Capone, S., Epifani M., Quaranta F. dan Siciliano P.,2001, Monitoring of Rancidity of Milk by Means of an Electronic Nose and Dynamic PCA Analysis, *Sensor and Actuator B*, 78, 174-179.
- [5] Brezmes J., Llobet E., Vilanova X., Saiz G. dan Correig X., 2000, Fruit Ripeness Monitoring Using an Electronic Nose, *Sensors and Actuator B*,69, 223-229.
- [6] Bhattacharya, N., Seth S., Tudu B., Tamuly P., Jana A., Ghosh D., Rajib, B. dan Bhuyan, M., 2007, *Journal of Food Engineering*, 80, 1146-1156.
- [7]Garcia M., Aleixandre M., Gutierrez J. dan Horrillo, M. C., 2006, Electronic Nose for Wine Discrimination, *Sensors and Actuators B*, 113, 911-916.
- [8] El Barbri, N., Llobet, E., El Bari, N., Correig X. dan Bouchikhi, B., 2008, Application af a Portable Electronic Nose System to Asses The Freshness of Moroccan Sardines, *Materials Science and Engineering C*, 28, 666-670
- [9] Mielle P. dan Marquis F., 2001, One-Sensor Electronic Olfactometer for Rapid Sorting of Fresh Fruit Juices, *Sensors and Actuators B*, 76, 470-476.
- [10] Jati, H. A. P. dan Lelono, D., Deteksi dan Monitrong Polusi Udara Berbasis Array Sensor Gas, *Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems*, 2013 Oct;3(2):147-156.