

**Alfian Baggraf Muhammad, 2021, Potensi *Electronic Nose* (E-Nose) Berbasis Sensor Gas Untuk Mendeteksi Bakteri *Salmonella Typhi* Pada Ikan Tuna (*Thunnus Thynnus*) Dengan Metode *Principal Component Analysis* (PCA). Skripsi ini dibawah Prof. Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si dan Akif Rahmatillah, S.T., M.T, Program Studi S1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.**

---

#### ABSTRAK

Ikan tuna (*Thunnus thynnus*) adalah komoditas yang sering dikonsumsi dalam keadaan mentah sehingga berpotensi terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella typhi*. Deteksi *Salmonella typhi* pada ikan tuna segar di Indonesia harus memenuhi syarat keamanan pangan negatif cemaran mikroba *Salmonella* melalui uji mikrobiologi. Namun, uji mikrobiologi memiliki beberapa kelemahan yaitu membutuhkan waktu lama. Maka, dilakukan penelitian menggunakan *Electronic Nose* berbasis larik sensor gas untuk mendeteksi bakteri *Salmonella typhi* pada ikan tuna. Sampel yang digunakan terdiri dari 3 macam sampel yaitu bakteri *Salmonella typhi*, ikan tuna dan ikan tuna dengan kontaminasi *Salmonella typhi*. Penelitian dilakukan dengan masa simpan selama 48 jam dengan periode *sensing* setiap 6 jam dengan larik sensor berjumlah 8 sensor. Pemrosesan data keluaran sensor menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*). Melalui metode PCA, setiap variasi perlakuan bakteri dapat diklasifikasikan. Hasil persentase variansi kumulatif dua komponen utama (PC) pada pengujian klasifikasi antara bakteri *Salmonella typhi*, ikan tuna dan ikan tuna dengan kontaminasi bakteri *Salmonella typhi* adalah sebesar 90,5%. Sensor yang paling berpengaruh dalam penelitian ini adalah TGS 825 untuk PC1 dengan nilai *loading* 0,625 dan TGS 826 untuk PC2 dengan nilai *loading* -0,753. Dengan demikian, *E-Nose* dapat membedakan antara ikan tuna murni dengan ikan tuna terkontaminasi bakteri *Salmonella typhi*.

**Kata kunci** : Larik Sensor Gas, Ikan Tuna (*Thunnus thynnus*), *Salmonella typhi*, PCA, *Electronic Nose*.

**Alfian Baggraf Muhammad, 2021, Potential of Gas Sensor-Based Electronic Nose (E-Nose) to Detect Salmonella Typhi Bacteria in Tuna (*Thunnus Thynnus*) Using Principal Component Analysis (PCA) Method. This thesis is under guidance of Prof. Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si and Akif Rahmatillah, S.T., M.T, Physics, Physics Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.**

---

#### ABSTRACT

Tuna (*Thunnus thynnus*) is a commodity that is often consumed raw so that it has the potential to be contaminated by *Salmonella typhi* bacteria. *Salmonella typhi* detection in fresh tuna in Indonesia must be negative *Salmonella* microbial contamination in case of food safety requirements. However, detection by microbiological testing has several drawbacks, namely that it takes a long time. So, a study was conducted using Electronic Nose based on a gas sensor array to detect *Salmonella typhi* bacteria in tuna fish. The sample used consisted of 3 kinds of samples, namely *Salmonella typhi* bacteria, tuna and tuna fish with *Salmonella typhi* contamination. The research was conducted with a shelf life of 48 hours with a sensing period every 6 hours with a sensor array of 8 sensors. The sensor output data processing uses the PCA (Principal Component Analysis) method. Through the PCA method, each variation of bacterial treatment can be classified. The result of the cumulative percentage variance of the two main components (PC) in the classification test between *Salmonella typhi*, tuna and tuna with *Salmonella typhi* bacteria contamination was 90.5%. The most influential sensors in this study are TGS 825 for PC1 with a loading value of 0.625 and TGS 826 for PC2 with a loading value of -0.753. Therefore, it can be concluded that electronic nose can classify between pure tuna and tuna contaminated with *Salmonella typhi* bacteria.

**Keyword** : Array Gas Sensor, Tuna (*Thunnus thynnus*), *Salmonella typhi*, PCA, *Electronic Nose*.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas cinta dan kasih-Nya, penulis dapat menyelesaikan naskah proposal skripsi berjudul “**Potensi *Electronic Nose* (E-Nose) Berbasis Sensor Gas Untuk Mendeteksi Bakteri *Salmonella Typhi* Pada Ikan Tuna (*Thunnus Thynnus*) Dengan Metode *Principal Component Analysis* (PCA)**”.

Melalui naskah ini, penulis berharap dapat memberikan sumbangsih tentang potensi pemanfaatan *Electronic Nose* (E-Nose), sehingga kedepannya E-Nose dapat menjadi alat yang dapat membantu mempermudah umat manusia dalam hal deteksi dan klasifikasi. Naskah ini dapat selesai berkat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Herri Trilaksana, S.Si, M.Si. Ph.D, selaku Ketua Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
2. Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu dan dukungan kepada kami.
3. Akif Rahmatillah S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II atas ilmu dan bimbingan dan ilmunya baik teknis maupun non teknis kepada penulis;
4. Nurul Fitriyah, S.Si., M.Sc, selaku dosen Penguji I yang telah mendampingi proses belajar selama masa perkuliahan.
5. Herri Trilaksana, S.Si, M.Si. Ph.D, selaku dosen Penguji II yang telah membimbing agar skripsi dapat terselesaikan dengan baik dan benar.
6. Drs. Siswanto, M.Si, selaku Dosen Wali yang selalu sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam menempuh pendidikan di Departemen Fisika, Universitas Airlangga;

7. Keluarga, ayahanda tercinta Mochamad Fauzi dan ibunda tersayang Ririn Prastyowati dan adikku tersayang Albian Gustaf Muhammad atas semangat dan motivasi yang diberikan kepada penulis;
8. Aulia Iwinda Mardianto, yang terkasih, atas doa, kesabaran, kebaikan dan cinta kasih yang diberikan kepada penulis. Semoga Tuhan memberikan balasan atas setiap jengkal kebaikan yang dilakukan;
9. Tante Anik, Bapak Yudi dan Iil yang selalu memberikan semangat dan dukungan penuh kepada penulis;
10. Socrates dan Al-hallaj, yang selalu menginspirasi untuk menjadi manusia merdeka dan selalu berpikir alternatif;
11. Kontrakan Toleransi, yang selalu memberikan yang terbaik untuk *brotherhood* dan memberikan semangat kepada penulis;
12. Seluruh dosen dan civitas akademika yang telah memberikan ilmu dan keterampilan yang sangat bermanfaat;
13. Teman-teman S1 Fisika angkatan 2016 atas kesan baik yang dibuat selama menjalani proses perkuliahan, serta
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu menyelesaikan naskah proposal skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga penelitian ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus.

Surabaya, 18 Januari 2021

Penulis,

Alfian Baggraf Muhammad