

# Pengembangan Sistem Penciuman Elektronik Menggunakan 16 Buah Sensor Resonator Kuarsa dan Fuzzy Learning Vector Quantization Neural Network

Benyamin Kusumoputro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76333&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

**ABSTRAK**

### PENDAHULUAN

Sistem deteksi gas sangat diperlukan untuk bidang industri, seperti industri makanan, minuman dan industri kosmetika. Juga sistem deteksi gas sangat penting untuk memonitor masalah yang berkaitan dengan lingkungan hidup maupun bidang klinis (kedokteran). Seperti diketahui, faktor kualitas yang dominan pada minuman beralkohol adalah aromanya, dan kontrol kualitas dalam pembuatan minuman beralkohol diperlukan untuk dapat menjaga mutu produk yang dihasilkan. Hingga kini kontrol kualitas pembuatan minuman beralkohol dilakukan oleh manusia yang mempunyai keahlian sangat khusus. Akan tetapi manusia-pakar ini mempunyai keterbatasan yang berkaitan dengan masalah kesehatan dan perasaan sesaat (mood), sehingga dapat mempengaruhi kinerja proses kontrol kualitas tersebut. Untuk dapat menanggulangi kelemahan ini, maka sistem deteksi gas yang dapat secara otomatis melakukan kontrol kualitas hasil produk dengan kinerja yang konsisten menjadi kebutuhan yang sangat penting.

Metoda pengenalan pola untuk dapat membuat klasifikasi odor, pertama kali dilakukan dengan menggunakan sensor semikonduktor. Akan tetapi karena sensor ini sangat sulit untuk dapat mendeteksi gas dengan konsentrasi yang sangat rendah, maka beberapa peneliti mencoba menggunakan resonator kuarsa sebagai sensornya, atau menggunakan piranti SAW (surface acoustic wave), dan piranti sel elektrokimia. Metoda yang lain, berkaitan dengan penggunaan Gas Chromatography (GC) atau Liquid Chromatography (LC), yaitu sistem analitik yang dapat melakukan pemisahan komponen aroma dengan sangat teliti. Akan tetapi, kedua metodologi analitik yang membutuhkan biaya operasi yang sangat mahal, juga memerlukan waktu pengoperasian yang sangat lama.

Penelitian pendahuluan mengenai Pengembangan sistem penciuman elektronik ini telah dilakukan oleh Peneliti Utama di Laboratorium Kecerdasan Komputasional Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia. Penelitian pendahuluan ini mendapat pendanaan dari Dewan Riset Nasional melalui Program RUT IV pada tahun 1996-1998. Di dalam penelitian pendahuluan ini suatu sistem deteksi gas dibuat dengan menggunakan resonator kuarsa yang dipadukan dengan teknik pemetaan (identifikasi) odor dengan metoda pengenalan pola Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Jaringan ini akan berkelakuan seperti otak manusia dimana beberapa neuron secara rapi berhubungan satu sama lain, untuk dapat menghasilkan pengenalan pola yang efektif. Sistem penciuman elektronik ini dikembangkan dengan menggunakan 4 buah jenis sensor dan dalam aplikasinya, sistem penciuman elektronik ini telah digunakan untuk membuat klasifikasi beberapa jenis aroma dari produk wewangian Martha Tilaar Cosmetics dan beberapa jenis wewangian dari Splash Cologne Products. Hasil percobaan memperlihatkan bahwa penggunaan 4 buah sensor ini telah mampu membuat

klasifikasi aroma Martha Tilaar dengan prosentase pengenalan hingga 100%. Akan tetapi untuk jenis wewangian Splash Cologne, hasilnya hanya berkisar antara 30-40% saja. Hal ini disebabkan karena aroma Splash cologne ternyata merupakan gabungan dari beberapa aroma dasar sehingga mempunyai tingkat kesulitan yang lebih tinggi.

<br /><br />

Untuk dapat meningkatkan kemampuan Sistem Penciuman Elektronik dalam menyelesaikan persoalan diatas, maka Peneliti Utama mengajukan dua pendekatan. Pendekatan pertama berkaitan dengan peningkatan jumlah sensor hingga mencapai 16 buah sensor secara paralel. Peningkatan jumlah sensor ini akan menyebabkan peningkatan kemampuan JST dalam mengenali pola-pola masukan yang akan diolah.

Pendekatannya kedua berkaitan dengan peningkatan frekuensi dasar sensor kuarsa yang dipergunakan. Dalam sistem yang lama, frekuensi dasar sensor yang digunakan adalah 10 MHz, yang akan ditingkatkan menjadi 20 MHz dalam sistem yang akan dikembangkan. Peningkatan frekuensi dasar ini pada akhirnya akan meningkatkan akurasi pengukuran untuk setiap sensor, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan sistem. <br />

<br /><br />

Perumusan Masalah

<br /><br />

Permasalahan dalam proposal riset ini, dapat dibagi dalam tiga bagian besar yaitu pertama, berkaitan dengan pembuatan gas sensor yang mempunyai sensitivitas tinggi. Sistem sensor gas yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sistem sensor yang dapat mengkonversikan besaran aroma dari suatu sampel odor menjadi suatu besaran fisika yang dapat diukur. Seperti telah dikemukakan diatas, maka dalam pengembangan sistem yang baru, kita akan menggunakan sensor kuarsa dengan frekuensi dasar 20 MHz, dibandingkan dengan sistem terdahulu yang menggunakan frekuensi dasar 10 MHz.

<br /><br />

Permasalahan yang kedua, berkaitan dengan perencanaan dan pembuatan rangkaian elektronik beserta rangkaian antar-muka nya agar dapat mengakuisisi besaran fisika yang terukur tersebut secara paralel dari 16 buah sensor (multi sensor) untuk kemudian disimpan dalam memori komputer. Permasalahan pertama dan kedua ini dapat dirangkum menjadi suatu perangkat keras. Peningkatan jumlah sensor yang akan dipergunakan dalam sistem baru, secara dramatis akan merubah sistem antarmuka antara sistem sensor dan sistem komputer.

<br /><br />

Dalam tahapan berikutnya dikembangkan suatu algoritma dan perangkat lunak yang berkaitan dengan JNB (Jaringan Neural Buatan) untuk dapat mengidentifikasi dan memetakan gas tersebut, dalam waktu yang singkat dan mempunyai ketelitian yang tinggi. Beberapa jenis algoritma JNB dikembangkan dan diimplementasikan dalam sistem perangkat keras, untuk dapat mempelajari kelebihan dan kekurangan setiap karakteristik arsitektur jaringan, dan perencanaan penggunaannya dalam permasalahan yang berkaitan dengan karakteristik utama dari jaringan tersebut?.