

## APLIKASI JARINGAN SYARAF TIRUAN PADA PENGENALAN POLA LARIK SENSOR GAS (IDENTIFIKASI KEASLIAN MINYAK ATSIRI)

FITRIYANTI<sup>1</sup>, NURUL FUADI<sup>2</sup>, HERNAWATI<sup>3</sup>

Jurusan Fisika

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl.H.M.Yasin Limpo No. 36 Samata, Gowa, Sulawesi Selatan 92113

Email : [fitriyanti\\_fisika@uin-alauddin.ac.id](mailto:fitriyanti_fisika@uin-alauddin.ac.id)<sup>1</sup>, [nurul.fuadi@uin-alauddin.ac.id](mailto:nurul.fuadi@uin-alauddin.ac.id)<sup>2</sup>, [Hernawati@uin-alauddin.ac.id](mailto:Hernawati@uin-alauddin.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari Jaringan Syaraf tiruan (JST) dengan metode *Backpropagation*. Data yang digunakan adalah data sekunder yang berupa senyawa *volatile* minyak atsiri dengan berbagai konsentrasi, yang merupakan hasil dari keluaran larik sensor gas. Penelitian dilakukan dengan mencari arsitektur dari *Backpropagation* yang terbaik. Hasil pengujian yang terbaik yaitu menggunakan fungsi aktivasi Sigmoid Bipolar, laju pembelajaran (learning rate) = 0.03, menggunakan 5 hidden layer dengan fungsi pelatihan *Gradient descent*, untuk bobot dan bias digunakan nilai acak. Iterasi berhenti saat sistem JST telah memenuhi error terkecil yaitu sebanyak 1000 iterasi. Tingkat akurasi dari JST *Backpropagation* yang telah dibangun yaitu sebesar 91.76% dalam mengenali data latih, dan mengidentifikasi setiap data uji dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 97.86%

**Kata kunci** : , *Backpropagation*, Jaringan Syaraf Tiruan, Sensor Gas

### I. PENDAHULUAN

Jaringan syaraf tiruan (*artificial neural network*) adalah sistem komputasi yang arsitektur dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologis di dalam otak. Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Jaringan syaraf tiruan dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi non-linear, klasifikasi data *cluster* dan regresi non-parametrik atau sebuah simulasi dari koleksi model jaringan syaraf biologi.

Pengaturan bobot dilakukan terus menerus dan dengan menggunakan kriteria tertentu sampai diperoleh keluaran yang diharapkan (Puspitaningrum, 2006). Seperti halnya dengan indera penciuman manusia, sistem sensor gas tersebut dirancang agar dapat mengenali senyawa *volatile* yang mudah menguap. Minyak nilam (*patchouli oil*) adalah minyak atsiri yang diperoleh dari penyulingan tera daun tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth*) aromanya yang khas dan mudah menguap sehingga dapat dengan mudah dilakukan pendeteksian aroma. Indonesia merupakan penghasil minyak nilam terbesar di dunia yang tiap tahun memasok

sekitar 75% kebutuhan dunia (Hayani, 2005). Namun dalam produksinya keaslian minyak nilam yang dihasilkan seringkali dicampurkan senyawa lain misalnya yang umum digunakan sebagai bahan pencampur minyak Penelitian ini membangun sistem pengenalan pola untuk sensor. Data input berupa data sekunder yang digunakan sebagai data masukan untuk JST dengan metode Backpropagation. Dari sistem JST ini dilihat bagaimana arsitektur yang digunakan hingga mendapatkan tingkat akurasi yang terbaik dari sistem larik sensor gas.

Penelitian ini menggunakan data sensor gas dari minyak Atsiri yang dibedakan menurut pencampurannya dengan senyawa lain. Minyak Atsiri merupakan senyawa *volatile* yang mudah menguap sehingga baik sebagai sampel pengujian performa dari larik sensor gas dalam mengenali aroma.

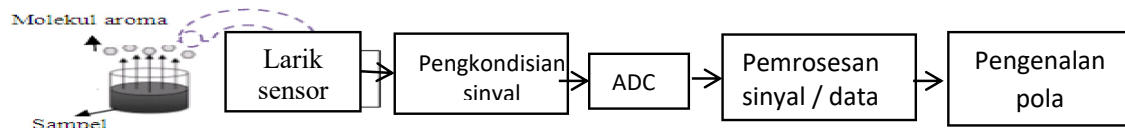
## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan data sekunder yang merupakan hasil keluaran dari sensor yang telah dikembangkan oleh Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada. Data sekunder merupakan hasil dari respon sensor terhadap aroma dari minyak nilam (Atsiri) dengan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap penambahan solar. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai data masukan pembelajaran dalam arsitektur JST dengan metode *Backpropagation*.

### 2.2. Prosedur Kerja

Prinsip pendeteksian gas oleh larik sensor adalah dengan mengukur perubahan resistansi saat molekul-molekul gas diserap oleh permukaan sensor. Perubahan resistansi ini dideteksi sebagai perubahan tegangan antara ujung-ujung dari resistansi beban. Selanjutnya sinyal keluaran larik sensor dikondisikan oleh rangkaian pengkondisian sinyal. Tugas pengkondisi sinyal yang sering dilakukan adalah penguatan (*amplification*) yang terdiri dari rangkaian penguat dan tapis lolos rendah. Setelah diproses oleh pengkondisian sinyal, keluarannya diubah menjadi sinyal digital oleh ADC dalam mikrokontroler dan dikirim ke komputer melalui USB yang dihubungkan melalui serial port. Selanjutnya, sinyal diolah melalui pemrosesan sinyal kemudian dilakukan pengenalan pola terhadap aroma yang dideteksi.



**Gambar .1. Mekanisme Kerja Sensor Gas (Aji, 2012)**

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian maka didapatkan hasil dengan variasi perubahan antara fungsi aktivasi, *learning rate*, terhadap tingkat jumlah iterasi, besarnya error dan akurasi dari performa sistem pengenalan pola ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1. Pengujian pada perubahan fungsi aktivasi, dengan *learning rate* = 0.01

Fungsi Aktivasi	Pelatihan Data Latih		
	Iterasi	Error	Akurasi (%)
Sigmoid bipolar	1000	0.7537	91.6252
Sigmoid biner	1000	2.5816	78.9685
Fungsi Identitas	1000	0.8994	90.0068

Berdasarkan tabel 3.1. dengan menggunakan learning rate 0.01 diperoleh hasil terbaik pada fungsi aktivasi sigmoid bipolar dengan 1000 iterasi.

Tabel 3.2. Pengujian pada perubahan fungsi aktivasi, dengan learning rate = 0.03

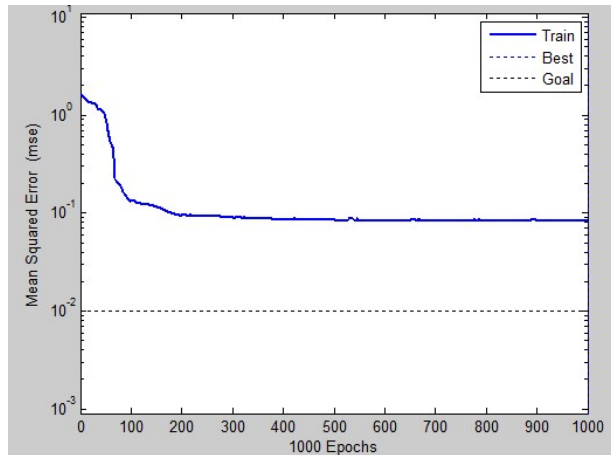
Fungsi Aktivasi	Pelatihan Data Latih		
	Iterasi	Error	Akurasi (%)
Sigmoid bipolar	1000	0.5493	91.7649
Sigmoid biner	1000	2.5795	78.8885
Fungsi Identitas	1000	1.1876	86.8047

Tabel di atas (tabel 3.2). dengan menggunakan learning rate 0.03 diperoleh hasil terbaik pada fungsi aktivasi sigmoid bipolar dengan tingkat akurasi 91.7649%.

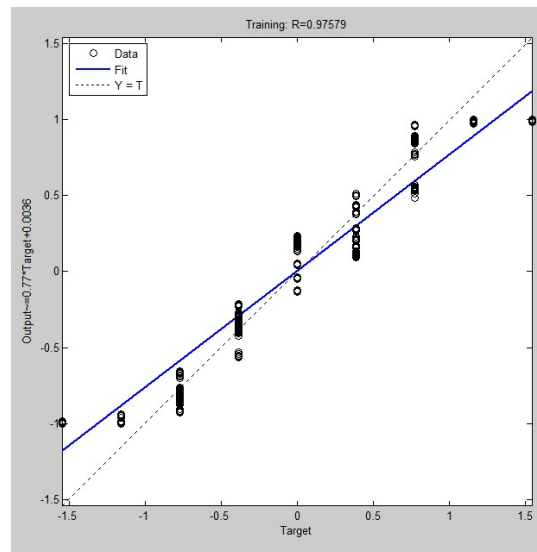
Tabel 3.3. Pengujian pada perubahan fungsi aktivasi, dengan learning rate = 0.05

Fungsi Aktivasi	Pelatihan Data Latih		
	Iterasi	Error	Akurasi (%)
Sigmoid bipolar	1000	0.927	89.6899
Sigmoid biner	557	2.578	78.8924
Fungsi Identitas	1000	1.041	88.4322

Setelah didapatkan performa terbaik berdasarkan variasi antara fungsi aktivasi dan learning rate pada algoritma Backpropagation terhadap pengujian data latih maka selanjutnya JST akan diuji performanya dengan menggunakan data uji. Berikut adalah grafik performa dari JST yang dihasilkan.



Grafik 2.. Mean Squire Error (MSE)



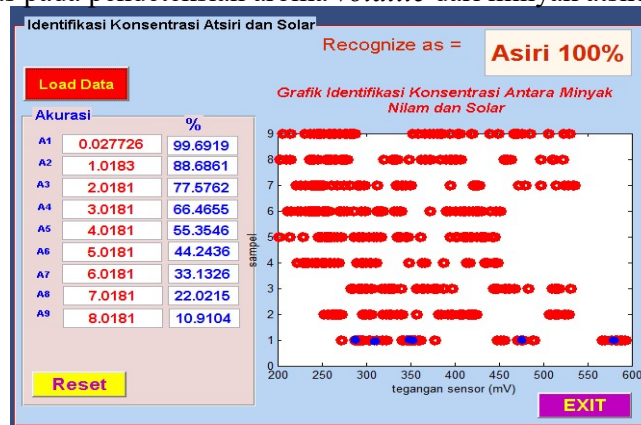
Grafik 3. Nilai regresi antara input dan target jaringan ( $R = 0.97579$ )

Pengidentifikasian berdasarkan error terkecil hasil perbandingan terhadap data yang telah dilatih sebelumnya seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Hasil klasifikasi JST *Backpropagation* terhadap data uji

Nama Sampel	Identifikasi sebagai	Error	Akurasi (%)
Atsiri 100%	Atsiri 100%	0.027	99.69
Atsiri 80%	Atsiri 80%	0.56	93.70
Atsiri 70%	Atsiri 70%	0.02	99.77
Atsiri 60%	Atsiri 60%	0.04	99.47
Atsiri 50%	Atsiri 50%	0.33	96.23
Atsiri 40%	Atsiri 40%	0.07	99.11
Atsiri 30%	Atsiri 30%	0.02	99.67
Atsiri 20%	Atsiri 20%	0.40	95.49
Solar 100%	Solar 100%	0.20	97.69

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa arsitektur jaringan yang dibangun telah dapat mengenali data uji dengan keakuratan rata-rata sebesar 97.86% yang menunjukkan bahwa JST yang telah dibangun telah dapat digunakan sebagai sistem pengenalan pola. Gambar di bawah (Gambar 4.) adalah contoh tampilan antar muka yang telah dibuat pada GUI Matlab sebagai *user interface* yang memudahkan dalam pengaplikasian sistem JST dalam pengenalan pola dari sistem larik sensor gas pada pendeteksian aroma *volatile* dari minyak atsiri



Gambar 4. antarmuka sistem pengenalan pola

