

LAPORAN PENELITIAN



**SISTEM PENDETEKSIAN GAS FORMALIN PADA  
BAHAN MAKANAN DENGAN SENSOR GAS  
BERBAHAN POLIMER MENGGUNAKAN METODE  
JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)**

Budi Gunawan, ST, MT. (Ketua)  
Ahmad Jazuli, S.Kom, M.Kom (Anggota)

Dibiayai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Universitas Muria Kudus  
Th. Anggaran 2013/2014

FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2013



## HALAMAN PENGESAHAN

- 1 a. Judul Penelitian : Sistem Pendeteksian Gas Formalin Pada Bahan Makanan Dengan Sensor Gas Berbahan Polimer Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST)
- b. Bidang Ilmu : Teknik
- 2 Ketua Peneliti
- a : Budi Gunawan, ST, MT
- Nama Lengkap**
- b Jenis Kelamin : Laki-Laki
- c Pangkat / Golongan / NIY : Lektor/ III-D/ 0610701000001148
- d Jabatan fungsional akademis : Penata TK-1
- e Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektronika
- Anggota Peneliti
- a Dosen 1 : Ahmad Jazuli, S.Kom, M.Kom
- b Mahasiswa TE : 5 Mahasiswa
- 4 Waktu Penelitian : 4 bulan
- 6 Biaya yang diperlukan : Rp. 4.500.000,-
- 7 Pembiayaan APBU : **APBU UMK TH 2013/2014**
- Sumber lain : -

Kudus, Desember 2013

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Peneliti,

Rochmad Winarso, ST, MT.  
NIY. 0610701000001138

Budi Gunawan, ST, MT  
NIY. 0610701000001148

Mengetahui :

Rektor,

Kepala Lembaga Penelitian,

Prof. DR. dr. Sarjadi, Sp.PA.

Drs. H. Taufik, MS, MM  
NIP. 195004111980031001

## **Sistem Pendeteksian Gas Formalin Pada Bahan Makanan Dengan Sensor Gas Berbahan Polimer Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST)**

Nama : Budi Gunawan, ST, MT  
NIY : 0610701000001148  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Elektro

### **ABSTRAK**

*Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh sistem pendeteksi formalin dalam bahan pangan menggunakan sensor berbahan polimer. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan; 1) membuat sensor gas berbahan polimer, 2) membuat instrumentasi pengujian untuk mengkarakterisasi resistansi sensor, 3) membuat chamber yang akan digunakan untuk pengujian bahan pangan, 4) merancang akuisisi hasil pengukuran ke komputer, 5) medesain software jaringan syaraf tiruan pendeteksi formalin berbasis PC, 5) menguji beberapa komoditas bahan pangan. Luaran penelitian ini adalah : 1) alat pendeteksi formalin menggunakan sensor gas berbahan polimer beserta software identifikasinya, 2) publikasi ilmiah, 3) diseminasi di seminar Nasional, 4) Buku ajar; Kimia dasar. Kebaruan dari penelitian ini adalah penggunaan bahan polimer sebagai sensor (chemical sensor).*

*Kata kunci : polimer, sensor, gas, formalin, bahan pangan.*

## **Formalin Detection of Food Materials With Gas Sensor Based Polymer Using Neural Network Method**

Nama : Budi Gunawan, ST, MT  
NIY : 0610701000001148  
Department : Electrical Engineering

### *ABSTRACT*

*This research is intended to obtain formalin detection system using gas sensors based polymer. The purpose of this research include: (i) to obtain unit sensors which are made from polymer-carbon composites to detect formalin, (ii) to obtain the optimum treatment of food stuffs for the detection of formalin, (iii) to develop a formalin detection system by using artificial neural network method, and (iv) to know the performance of formalin detection system. The method used in this research are to (i) make the gas sensor from polymer-carbon composite. The formed Sensors will be studied to find the composition of polymer and the excitation voltage sensitivity. Additionally, the effect of heating on food toward the sensitivity of the sensor will be studied too. Parameters of the test used is the resistance and the output voltage sensor, (ii) make the data acquisition to test the sensor in detecting food, (iii) make detection software using Artificial Neural Network (ANN). The elected sensors will be used as input in Artificial neural network in order to recognize the pattern of formalin.. (iv) test several samples of food ingredients in the food laboratory.*

*Keywords: polymers, sensors, gas, formalin, resistance*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan hidayah dan kekuatan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis dengan judul: “Sistem Pendeteksian Gas Formalin Pada Bahan Makanan Dengan Sensor Gas Berbahan Polimer Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST)”

Seiring dengan rasa syukur kepada ALLAH SWT, penulis mengucapkan terimakasih juga kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Muria Kudus
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
3. Bapak Kepala Lembaga Penelitian UMK
4. Teman-teman dosen Fakultas Teknik UMK
5. Dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalasi dengan pahala yang berlipat ganda dan karunia yang tiada putus-putusnya. Amin

Kudus, Desember 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN.....	1
RINGKASAN.....	2
PRAKATA.....	3
DAFTAR ISI .....	4
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	6
DAFTAR LAMPIRAN.....	7
BAB 1. PENDAHULUAN.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
BAB 5. RENCANA PENELITIAN SELANJUTNYA .....	56
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN .....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	59

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Luaran dan capaian tahun 2 .....	26
Tabel 2 Respon sensor pada pengujian bakso tanpa pemanas.....	36
Tabel 3 Respon sensor pada pengujian bakso dg pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	36
Tabel 4 Respon sensor pada pengujian bakso dg pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	36
Tabel 5 Respon sensor pada pengujian bakso dg pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	37
Tabel 6 Respon sensor pada pengujian mie tanpa pemanas .....	37
Tabel 7 Respon sensor pada pengujian mie dg pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	38
Tabel 8 Respon sensor pada pengujian mie dg pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	38
Tabel 9 Respon sensor pada pengujian mie dg pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	38
Tabel 10 Respon sensor pada pengujian tahu tanpa pemanas .....	39
Tabel 11 Respon sensor pada pengujian tahu dg pemanas 40 <sup>0</sup> C .....	39
Tabel 12 Respon sensor pada pengujian tahu dg pemanas 50 <sup>0</sup> C .....	39
Tabel 13 Respon sensor pada pengujian tahu dg pemanas 60 <sup>0</sup> C .....	40
Tabel 14 Respon pada bakso dg/tanpa formalin tanpa pemanas .....	40
Tabel 15 Respon pada bakso dg/tanpa formalin dg pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	41
Tabel 16 Respon pada bakso dg/tanpa formalin dg pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	42
Tabel 17 Respon pada bakso dg/tanpa formalin dg pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	43
Tabel 18 Respon pada mie dg/tanpa formalin tanpa pemanas .....	44
Tabel 19 Respon pada mie dg/tanpa formalin dg pemanas 40 <sup>0</sup> C .....	45
Tabel 20 Respon pada mie dg/tanpa formalin dg pemanas 50 <sup>0</sup> C .....	46
Tabel 21 Respon pada mie dg/tanpa formalin dg pemanas 60 <sup>0</sup> C .....	47
Tabel 22 Respon pada tahu dg/tanpa formalin tanpa pemanas.....	48
Tabel 23 Respon pada tahu dg/tanpa formalin dg pemanas 40 <sup>0</sup> C .....	49
Tabel 24 Respon pada tahu dg/tanpa formalin dg pemanas 50 <sup>0</sup> C .....	50
Tabel 25 Respon pada tahu dg/tanpa formalin dg pemanas 60 <sup>0</sup> C .....	51
Tabel 26 Rekap hasil pengujian identifikasi.....	53



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Efek 'swelling' pada polimer .....	15
Gambar 2 Komponen sistem penciuman manusia.....	16
Gambar 3 Komponen sistem penciuman elektronik .....	16
Gambar 4 Bagan sistem penciuman elektronik .....	17
Gambar 5 Skema 3 lapis <i>Multi Layer Perceptron</i> .....	18
Gambar 6 Diagram system pengukuran deteksi <i>portable</i> .....	24
Gambar 7 Proses pembuatan sensor polimer.....	25
Gambar 8 Desain perangkat keras yang dikembangkan .....	27
Gambar 9 Board Sensor.....	27
Gambar 10 Konfigurasi letak sensor dalam board terintegrasi.....	28
Gambar 11 Chamber pengujian sampel bahan makanan.....	28
Gambar 12 Rangkaian akuisisi data .....	29
Gambar 13 Rangkaian pemanas dan kontrol suhu.....	29
Gambar 14 LCD penampil hasil deteksi .....	30
Gambar 15 Gambar desain sistim deteksi formalin pada bahan makanan.....	30
Gambar 16 Gambar realisasi keseluruhan .....	31
Gambar 17 Tampilan program pelatihan JST dengan visual basic.....	32
Gambar 18 FlowChart learning.....	33
Gambar 19 FlowChart aplikasi identifikasi berbasis mikrokontroler .....	34
Gambar 20 FlowChart Prosedur pengukuran .....	35
Gambar 21 Training komoditas bakso tanpa pemanas.....	41
Gambar 22 Training komoditas bakso dengan pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	42
Gambar 23 Training komoditas bakso dengan pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	43
Gambar 24 Training komoditas bakso dengan pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	44
Gambar 25 Training komoditas mie tanpa pemanas .....	45
Gambar 26 Training komoditas mie dengan pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	46
Gambar 27 Training komoditas mie dengan pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	47
Gambar 28 Training komoditas mie dengan pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	48
Gambar 29 Training komoditas tahu tanpa pemanas .....	49
Gambar 30 Training komoditas tahu dengan pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	50
Gambar 31 Training komoditas tahu dengan pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	51

Gambar 32 Training komoditas tahu dengan pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	52
Gambar 33 LCD saat menampilkan “Mengandung Formalin” .....	52
Gambar 34 LCD saat menampilkan “Tidak Mengandung Formalin” .....	52
Gambar 35 LCD saat menampilkan “Belum Teridentifikasi” .....	52
Gambar 30 Training komoditas tahu dengan pemanas 40 <sup>0</sup> C.....	50
Gambar 31 Training komoditas tahu dengan pemanas 50 <sup>0</sup> C.....	51
Gambar 32 Training komoditas tahu dengan pemanas 60 <sup>0</sup> C.....	52