

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Pengukuran Analog Jurusan Teknik Elektro Universitas Muria Kudus

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Bahan Pembuatan sensor

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan sensor polimer adalah; PEG6000, PEG 1540, PEG20M, PEG200, silicon, squelene, karbon aktif, sosium lauril sulfat (SLS), aquademin, dan kloroform.

2. Bahan Pembuatan *chamber*

Chamber pengujian ini terbuat dari bahan arklirik dan merupakan chamber tempat sensor komposit polimer-karbon yang akan dipakai sebagai pendeteksi.

3. Bahan rangkaian akuisisi data

Terdiri atas komponen elektronika penyusun rangkaian akuisisi data yaitu; rangkaian pengkondisi sinyal (RPS), konversi analog ke digital (ADC), mikrokontroller dan interface serial.

4. Pembuatan board sensor polimer

Sensor polimer ditempatkan dalam sebuah board secara berderet. *Board* menggunakan konfigurasi interdigital, terbuat dari PCB dengan dibuat jalur dari sensor ke akuisisi data.

5. Sampel bahan pangan

Bahan makanan yang diujikan adalah bahan yang sering diberitakan tercemar formalin, antara lain:

- tahu,
- bakso, dan
- mie.

3.3 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Alat pembuatan sensor

Pembuatan sensor polimer ini dilakukan di laboratorium kimia dengan prosedur kimiawi. Adapun peralatan yang digunakan dalam pembuatan sensor polimer adalah; beaker glass, botol timbang, kaca arloji, spatula, aluminium foil, pipet tetes, botol semprot, neraca analitik, multimeter, board sensor, oven pemanas dan desikator.

2. Alat pembuatan rangkaian akuisisi data

Untuk pembuatan rangkaian akuisisi data diperlukan alat diantaranya; toolkit, solder, tenol, kabel, konektor-konektor, pelarut dan sablon PCB, multimeter, bor, dan alat-alat pendukung lainnya.

3. Alat pengolah, penganalisa dan penampil hasil

Untuk mengolah, menganalisa dan menampilkan hasil deteksi sensor diperlukan personal komputer.

3.4 Variabel Pengukuran

Variabel atau parameter akan dianalisa dalam penelitian ini antara lain:

- a. resistansi dan resistansi relatif keluaran tiap deret sensor.

$$\text{Resistansi Relatif} = \frac{R_0 - R_t}{R_0}$$

R_0 = Resistansi gas referensi / awal (ohm)

R_t = Resistansi gas terukur (ohm)

- b. Tegangan keluaran tiap-tiap sensor.
- c. Kadar (persentase) formalin dalam bahan pangan
- d. Suhu pemanas pada sample pengujian
- e. Parameter pelatihan jaringan syaraf tiruan: epoch, MSE, dan iterasi.

3.5 Tahapan Kegiatan

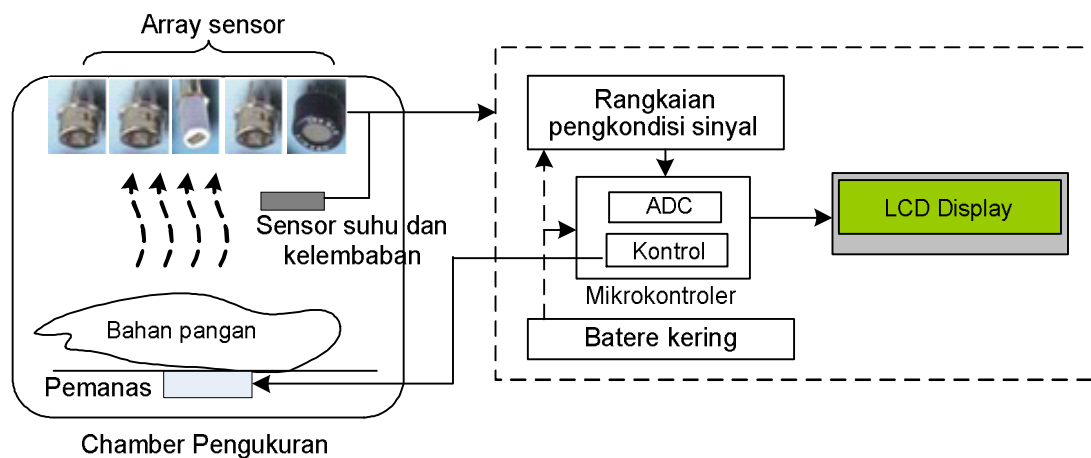
Penelitian lanjutan (tahun 2) ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan, sebagai berikut:

- 1) *Kegiatan 1.* Membuat rangkaian sensor-sensor terpilih untuk deteksi formalin.
- 2) *Kegiatan 2.* Membuat perangkat sistem deteksi formalin yang *portable*.

- 3) *Kegiatan 3.* Membuat perangkat lunak (parameter-parameter hasil pengujian dan parameter hasil pembelajaran jaringan syaraf tiruan).
- 4) *Kegiatan 4.* Uji fungsional sistem deteksi formalin *portable* dan membandingkan dengan sistem berbasis komputer berdasarkan tes *offline* dan *online*.
- 5) *Kegiatan 5.* Membuat sampel bahan pangan yang bebas formalin dan dengan formalin serta sampel bahan pangan dari beberapa pasar tradisional.
- 6) *Kegiatan 6.* Uji performansi sistem deteksi formalin *portable* dan validasi dengan uji formalin berbasis analisis laboratorium dengan pereaksi kimia.

3.6 Diagram Sistem Pengukuran

Blok diagram sistem pengukuran ditunjukkan dalam Gambar.



Gambar 6. Diagram system pengukuran deteksi *portable* berbasis mikrokontroler.

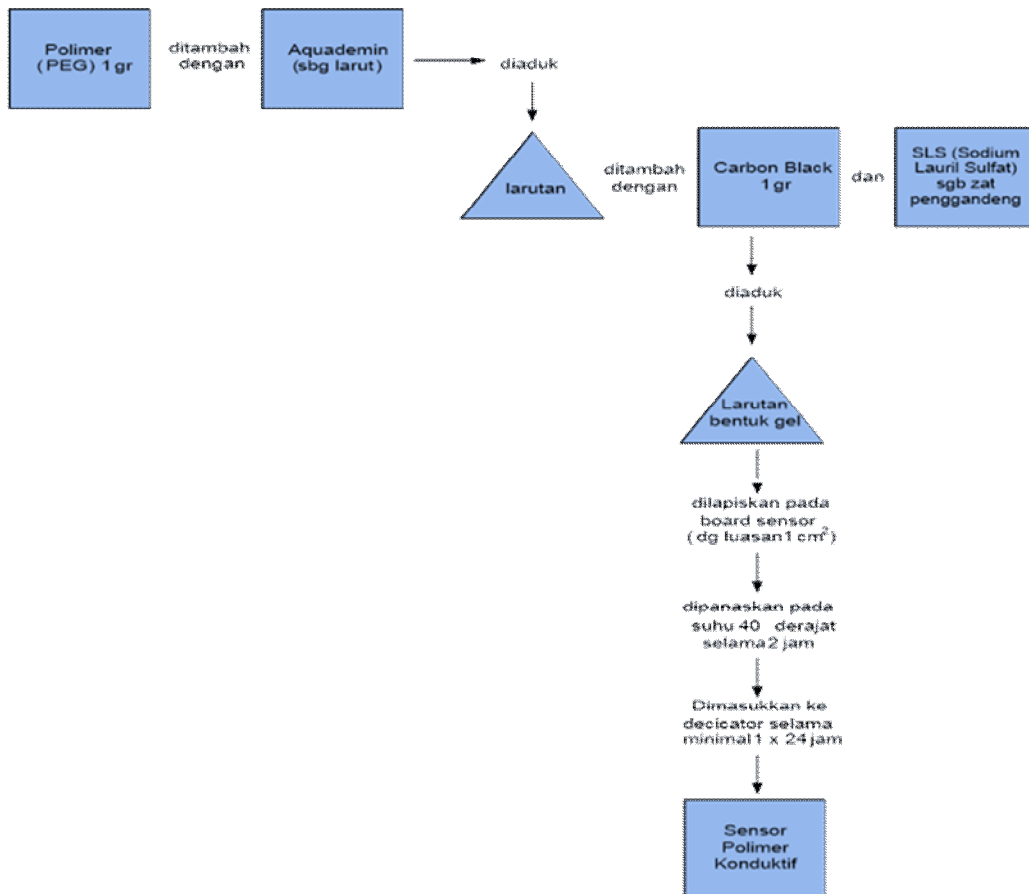
3.7 Jenis Polimer

Bahan polimer yang akan digunakan ada 6 macam, yaitu

1. PEG6000,
2. PEG20M,
3. PEG1540
4. PEG200.
5. Silicon, dan
6. Squelene

3.8 Proses Pembuatan Sensor

Sensor gas yang akan digunakan dibuat dari campuran polimer dengan karbon aktif dengan perbandingan komposisi antara polimer dan karbon aktif yang digunakan, misalnya 1:1 atau 1g polimer dikompositkan dengan 1gr karbon aktif, sebagai zat penggandeng digunakan sodium lauril sulfat (SLS) 0,001g. Proses pencampurannya sebagai berikut; PEG, karbon aktif dan sodium lauril sulfat (SLS) ditimbang dengan perbandingan komposisi tersebut, lalu dicampurkan dalam beaker gelas, campuran tersebut ditambahkan aquademin tetes demi tetes hingga membentuk gel, kemudian gel tersebut dilapiskan pada board yang akan digunakan sebagai sensor gas, setelah board terlapisi dengan gel board tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 40°C , setelah itu board dikeluarkan dari oven dan diletakkan dalam decicator selama 1x24 jam untuk menetralkan kandungan oksigen atau gas-gas yang lain, setelah dari decicator board tersebut sudah siap jadi sebuah sensor komposit polimer-karbon.



Gambar 7 Proses pembuatan sensor polimer

3.9 Pembuatan Perangkat Lunak

Program untuk mikrokontroler ditujukan untuk pengukuran berbasis komputer dan pengukuran untuk sistem *portable*. Pemrograman yang digunakan untuk mengisi program pada mikrokontroler Atmega ini digunakan CodeVision AVR dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Pada CodeVision AVR ini bisa ditentukan port-port dari mikrokontroler AVR yang berfungsi sebagai input maupun output, serta bisa juga ditentukan tentang penggunaan fungsi-fungsi internal dari AVR