

RINGKASAN

Penyalahgunaan zat formalin sebagai bahan pengawet di Indonesia semakin banyak ditemukan. Banyak upaya yang dilakukan untuk mengatasi kasus penyalahgunaan formalin, salah satunya adalah dengan melakukan analisis kimia pada bahan pangan yang dicurigai mengandung zat formalin, hal ini tentunya membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak semua kalangan masyarakat mampu untuk melakukan analisis tersebut. Oleh karena itu, peneliti merancang alat pendeteksi formalin yang diharapkan dapat mendeteksi formalin secara cepat, dan dapat digunakan oleh semua kalangan masyarakat tanpa membutuhkan latar belakang pendidikan yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini untuk: 1) Merancang bangun alat pendeteksi formalin berbasis ATmega 2560, 2) Mempelajari bagaimana karakteristik tiap sensor dalam pendeteksian formalin, 3) Mengetahui bagaimana pola data yang diukur oleh sensor terhadap sampel dengan menggunakan metode *Principle Component Analysis*.

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini ada metode PCA (*Principle Component Analysis*) sebagai metode analisis utama, *Loading Plot*, dan *Ecludian Distance* sebagai analisis pendukung. Hasil metode-metode analisis secara keseluruhan dikembangkan dari PC (*Principle Component*) yang didapatkan dari perhitungan data hasil pengukuran alat pada sampel. Perhitungan nilai PC dari keseluruhan data hasil pengukuran didapatkan dari perhitungan menggunakan aplikasi MATLAB.

Rancang bangun alat pendeteksi formalin berbasis mikrokontroler Arduino ATmega 2560 pada penelitian kali ini menggunakan tujuh jenis sensor yaitu sensor gas TGS2600, TGS2602, TGS2620, MQ137, MQ135, MQ5 dan TGS 813. Hasil dari ketiga metode analisis menunjukkan hasil deret tujuh sensor yang digunakan menunjukkan respon yang mampu mengindra keberadaan formalin yang hampir sama. Semakin tinggi konsentrasi formalin pada bahan pangan, respon sensor menunjukkan trend luaran yang semakin tinggi pula. Analisa nilai PCA juga menunjukkan hasil kumulatif dari nilai dua PC (*Principle Component*) yang dapat digunakan untuk membedakan konsentrasi formalin (10%, 20% dan 30%) secara jelas. Pendeteksian keberadaan formalin pada bahan pangan, sistem baru dapat membedakan bahan pangan tanpa formalin dengan bahan pangan yang terpapar formalin secara jelas, namun dalam membedakan kadar dari konsentrasi pada sampel sistem belum dapat membedakan secara jelas. Oleh karena itu, alat pendeteksi formalin pada penelitian ini dapat digunakan sebagai sarana mendeteksi cepat bahan pangan yang di curigai mengandung bahan formalin.

SUMMARY

Abuse of formalin substances as preservatives in Indonesia is increasingly found. Many efforts are made to overcome cases of abuse of formalin, one of them is to conduct chemical analysis on food that is suspected to contain formalin substance, this certainly takes a long time and not all people are able to do the analysis. Therefore, researchers designed a formalin detection tool that is expected to detect formalin quickly, and can be used by all societies without the need for high educational background. The purpose of this research is to: 1) Design the build of ATmega 2560 based formalin detector, 2) study how the characteristics of each sensor in formalin detection, 3) to know how the data pattern is measured by sensor to the sample by using Principle Component Analysis method.

Data analysis methods used in this research are PCA (Principle Component Analysis) method as main analysis method, Loading Plot, and Ecludian Distance as supporting analysis. Results of the methods of analysis as a whole developed from the PC (Principle Component) obtained from the calculation of the data measurement tool on the sample. Calculation of PC value of the overall data measurement results obtained from calculations using MATLAB applications.

The design of formalin detection tool based on Arduino ATmega 2560 microcontroller in this research using seven types of sensors namely gas sensor TGS2600, TGS2602, TGS2620, MQ137, MQ135, MQ5 and TGS 813. The result of the three analysis methods show the results of the series of seven sensors used showed the response which is capable of sensing the presence of almost the same formaldehyde. The higher the concentration of formalin in foodstuff, the sensor response shows the trend of the higher output also. The PCA value analysis also shows the cumulative result of the value of two PCs (Principle Component) which can be used to distinguish formalin concentrations (10%, 20% and 30%) clearly. Detecting the presence of formaldehyde in foodstuffs, the new system can differentiate food without formaldehyde with clearly exposed food formaldehyde, but in distinguishing the concentration of concentrations in the sample system has not been able to clearly distinguish. Therefore, the formalin detection apparatus in this study can be used as a means of rapid detection of food substances suspected to contain formalin material.