

INTISARI

Plastik merupakan senyawa polimer yang dapat menghasilkan gas berbahaya saat dipanaskan, seperti karbon monoksida dan formaldehida, yang dapat menimbulkan risiko kesehatan dan kecelakaan kerja, termasuk kebakaran. *Electronic nose* hadir untuk mendeteksi gas polimer melalui larik sensor gas. *Electronic nose* bekerja dengan menggunakan larik sensor gas yang mendeteksi aroma gas yang dihasilkan plastik dalam proses pemanasan, kemudian mengubahnya menjadi sinyal listrik yang diolah menggunakan algoritma machine learning, seperti Artificial Neural Network (ANN) dan Support Vector Machine (SVM). Penelitian ini berfokus pada penggunaan *electronic nose* untuk mendeteksi gas yang dihasilkan dari pemanasan sampel plastik, yaitu Polystyrene (PS), Polyvinyl Chloride (PVC), dan Polyoxymethylene (POM). Sistem yang dirancang melibatkan unit sampel, unit sensor gas, mikrokontroler, serta unit pemrosesan data dan dashboard untuk menampilkan hasil deteksi. Performa ANN dan SVM dianalisis untuk menentukan metode yang lebih efektif dalam mendeteksi gas polimer serta mengevaluasi penggunaan teknik regularisasi guna mengurangi *overfitting*. Hasil menunjukkan bahwa ANN memiliki performa yang lebih unggul dengan akurasi 99,4%, recall 98,8%, presisi 98,9%, dan f1-score 98,7%. Sementara itu, SVM menunjukkan performa lebih rendah dengan akurasi 90%, recall 80%, presisi 80,1%, dan f1-score 79,7%. Penggunaan teknik *dropout* pada ANN sebesar 0,5 dan 0,2 terbukti efektif dalam mengurangi *overfitting*, dengan *training score* sebesar 90,8% dan *validation score* 98,5%. Pada SVM, penggunaan teknik regularisasi dengan variasi nilai Cost dan Gamma 5-fold menunjukkan hasil *training score* adalah 82% dan *validation score* 78,8%. Dari hasil ini, ANN terbukti lebih unggul dibandingkan SVM dalam mendeteksi gas berbahaya dari polimer dengan data kompleks dan non-linear.

Kata Kunci : Electronic Nose, Artificial Neural Network, Support Vector Machine, Overfitting, Klasifikasi

ABSTRACT

Plastic is a polymer compound that can release hazardous gases when heated, such as carbon monoxide and formaldehyde, posing health and occupational risks, including fires. An electronic nose is used to detect these gases through a gas sensor array. It works by detecting the gas aroma emitted by plastic during heating, converting it into electrical signals, which are processed using machine learning algorithms like Artificial Neural Network (ANN) and Support Vector Machine (SVM). This study focuses on using an electronic nose to detect gases from heated plastic samples, including Polystyrene (PS), Polyvinyl Chloride (PVC), and Polyoxymethylene (POM). The system includes a sample unit, gas sensors, a microcontroller, and a data processing unit with a dashboard to display the results. The performance of ANN and SVM was compared to find the most effective method for detecting polymer gases and assess regularization techniques to reduce overfitting. Results showed that ANN performed better, achieving 99.4% accuracy, 98.8% recall, 98.9% precision, and a 98.7% F1-score. SVM showed lower results with 90% accuracy, 80% recall, 80.1% precision, and a 79.7% F1-score. The use of dropout techniques on ANN (0.5 and 0.2) effectively reduced overfitting, resulting in a 90.8% training score and a 98.5% validation score. For SVM, regularization with varying cost and gamma values and 5-fold cross-validation yielded an 82% training score and a 78.8% validation score. Therefore, ANN proved superior to SVM in detecting hazardous polymer gases under complex and non-linear data conditions.

Keywords : *Electronic Nose, Artificial Neural Network, Support Vector Machine, Overfitting, Classification*