

**DETEKSI KEBOCORAN PIPA MENGGUNAKAN METODE
MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS (MFCC) DAN
MACHINE LEARNING (STUDI KASUS: SKALA
LABORATORIUM DAN WORKSHOP)**

Nama : Feby Anggraeini Rosyifah
NIM : 2011910010
Pembimbing : Anindita Adikaputri Vinaya, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kebocoran pada pipa penyalur memiliki kemungkinan besar akan terjadi karena pengaruh dari berbagai faktor baik internal di dalam pipa maupun eksternal seperti suhu dan kelembapan lingkungan di tempat pipa penyalur. Kebocoran pada pipa penyalur gas memiliki dampak yang cukup besar seperti muncul percikan api atau hingga ledakan. Oleh karena itu diperlukan adanya deteksi kebocoran sejak dini guna meminimalisir berbagai kerugian yang ditimbulkan. Dalam praktiknya, untuk memonitoring dan mendeteksi kebocoran pipa dilakukan dengan bantuan sensor *Acoustic Emission* (AE). Sinyal audio yang ditangkap oleh sensor AE akan diekstraksi menggunakan metode MFCC dan dimodelkan dengan *machine learning*. Data kebocoran pipa terbagi berdasarkan dataset *single sensor* dan *multi sensor* yang diklasifikasi menggunakan model SVM dan KNN. Metode validasi pemodelan menggunakan *5-fold cross validation* dengan seleksi 5 fitur terbaik berdasarkan algoritma MRMR. Pada setiap kondisi (*leak* dan *no leak*) diambil 80% sebagai data *training* dan 20% sebagai data *testing*. Sebagai evaluasi, pengukuran performansi dilakukan dengan 5 metode evaluasi performansi. Hasil menunjukkan bahwa berdasarkan nilai performansi, model menunjukkan posisi *microphone* terbaik adalah *microphone* 1 dan 3. Penurunan persentase performansi kedua model terjadi pada skala laboratorium ke skala *workshop* dengan rentang persentase 2% sampai 8% karena adanya perbedaan kebisingan. Perbandingan penggunaan dataset *single sensor* dan *multi sensor* juga dilakukan pada kedua skala dimana pada penggunaan dataset *multi sensor* menunjukkan penurunan mencapai lebih dari 6% pada nilai performansi kedua model dibandingkan penggunaan dataset *single sensor*.

Kata kunci : Kebocoran Pipa, MFCC, Sensor *Acoustic Emission* (AE), skala laboratorium, skala *workshop*.

**PIPE LEAK DETECTION USING MEL-FREQUENCY
CEPSTRAL COEFFICIENTS (MFCC) AND MACHINE
LEARNING METHOD (CASE STUDY: LABORATORY AND
WORKSHOP SCALE)**

Name : Feby Anggraeini Rosyifah
Student ID Number : 2011910010
Supervisor : Anindita Adikaputri Vinaya, S.T., M.T.

ABSTRACT

Leaks in the pipeline have a high probability of occurring due to the influence of various factors both internal in the pipe and external such as temperature and humidity of the environment in the place of the pipeline. Leaks in gas distribution pipes have a considerable impact such as sparks or explosions. Therefore, early leak detection is needed to minimize the various losses caused. In practice, monitoring and detecting pipeline leaks is done with the help of Acoustic Emission (AE) sensors. The audio signal captured by the AE sensor will be extracted using the MFCC method and modelled with machine learning. Pipe leakage data is divided into single sensor and multi sensor datasets which are classified using SVM and KNN models. The modelling validation method uses 5-fold cross validation with the selection of the 5 best features based on the MRMR algorithm. In each condition (leak and no leak), 80% is taken as training data and 20% as testing data. As an evaluation, performance measurements are carried out with 5 performance evaluation methods. The results show that based on the performance value, the model shows the best microphone position is microphone 1 and 3. The percentage decrease in the performance of both models occurs on a laboratory scale to a workshop scale with a percentage range of 2% to 8% due to noise differences. Comparison of the use of single sensor and multi sensor datasets is also carried out on both scales where the use of multi sensor datasets shows a decrease of more than 6% in the performance value of both models compared to the use of single sensor datasets.

Keywords: *Pipe Leakage, MFCC, Acoustic Emission (AE) Sensor, Laboratory Scale, Workshop Scale.*