

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Sistem perpipaan merupakan teknologi pemipaan yang digunakan untuk mengalirkan air ketempat yang dikehendaki tanpa mengurangi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas (Ketut, 2013). Pekerjaan menyambungkan pipa harus disesuaikan dengan kebutuhan jenis pipa yang digunakan. Tenaga ahli perpipaan harus mempunyai pengetahuan yang meliputi fungsi pipa, jenis pipa, alat penyambung, dan perawatan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan seperti kebocoran pada jaringan pipa.

Kebocoran jaringan pipa adalah hal yang sering dihadapi pengguna. Selain hilangnya air yang didistribusikan, kerugian tambahan termasuk energi yang dibutuhkan untuk mengkompensasi kehilangan tekanan karena bocor. Lebih lanjut, kebocoran dapat berpotensi mengganggu kualitas air karena kontaminasi infiltrasi kedalam sistem distribusi air (Yazdekhasi dkk., 2017). Kebocoran memiliki 2 tingkatan yang terdiri dari kebocoran fisik dan *non*-fisik. Kebocoran fisik yaitu kebocoran yang terjadi pada pipa yang bocor karena faktor usia pipa. Sedangkan kebocoran nonfisik yaitu kebocoran yang disebabkan karena pencurian air dan pembacaan meter yang tidak akurat (Duwi Hariyanto, 2017). Dalam hal ini, dibutuhkan metode yang dapat mendeteksi kebocoran pada pipa sehingga kebocoran segera diketahui secara cepat dan akurat.

Sinyal getaran pada mesin dapat digunakan untuk mendeteksi anomali yang terjadi saat mesin bekerja (Kamiel & Ramadhan, 2017). Pada pipa respon getaran akan berbeda jika terjadi kebocoran karena adanya perubahan interaksi setruktur fluida (Okosun dkk., 2019). Hal ini dimanfaatkan oleh beberapa peneliti sebelumnya untuk menggunakan sinyal getaran sebagai metode untuk mendeteksi kebocoran pada pipa. Okosun dkk., (2019) meneliti tentang deteksi kebocoran dan pemantauan kebocoran pipa berbasis air menggunakan sensor piezoelektrik pada

keluarannya. Metode ini menggunakan sensor piezoelektrik sebagai alat untuk merekam getaran yang dipasang pada jalur pipa. Yazdekhasi dkk., (2017) meneliti tentang teknik berbasis getaran untuk mendeteksi kebocoran pipa. Teknik yang diusulkan menggunakan prinsip pemantauan kesehatan struktur dengan memasang sensor *accelerometer* pada jalur pipa untuk merekam perilaku yang dinamis. Pendekatan ini dilakukan menggunakan pipa berbahan *PolyVinyl Chloride* (PVC) dengan diameter 76 mm. Namun penelitian sebelumnya masih menggunakan spektrum getaran yang membutuhkan seorang ahli dalam menganalisisnya. Oleh karena itu perlu metode lain yang lebih mudah untuk mendeteksi kebocoran tanpa harus memiliki seorang ahli dalam menganalisisnya.

Beberapa peneliti terdahulu menggunakan sinyal getaran dengan metode pengenalan pola *machine learning*. Salah satu algoritma *machine learning* yang dipakai sebagai *Classifier* dengan *input* sinyal getaran yaitu *K-Nearest Neighbors*. Algoritma *K-Nearest Neighbors* merupakan metode untuk mengklasifikasi terhadap objek berdasarkan data *training* yang jaraknya berdekatan objek data *testing* (Setiawan Dkk., 2018). Wahyudi dkk., (2018) meneliti kerusakan pada mesin bubut menggunakan metode *K-nearest neighbors*.

Semua yang dilakukan peneliti terdahulu sebelum mengklasifikasi sebuah objek dibutuhkan parameter statistik sebagai *input*-nya. Biasanya parameter statistik yang digunakan sangat banyak dan saling berkorelasi. *Principal Component Analysis* (PCA) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengurangi dimensi parameter dengan mempertahankan sebanyak mungkin informasi dari data yang asli, sehingga semakin sedikit dimensi parameter yang digunakan, maka proses mengklasifikasi akan semakin cepat (Pudyastuti Dkk., 2016). Penelitian yang menggunakan metode PCA diantaranya oleh Kamiel & Kausar (2018) yang hasilnya dapat digunakan untuk mendeteksi kavitas berbasis getaran pada pompa sentrifugal menggunakan PCA.

Melihat dari penelitian diatas, belum ada penelitian yang dapat menunjukkan bahwa *principal component analysis* dan *K-nearest neighbors* dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada pipa. Oleh karena itu, masih ada peluang untuk melakukan penelitian pendeteksi kebocoran pipa menggunakan

metode *principal component analysis* dan *k-nearest neighbors*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sebuah metode pendeteksi kebocoran pipa menggunakan *principal component analysis* dan *k-nearest neighbors* dengan tingkat akurasi diatas 90%.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *k-nearest neighbors classifier* dan *principal component analysis* digunakan untuk mengklasifikasi kebocoran pipa.
2. Mengetahui tingkat akurasi menggunakan metode *principal component analysis* dan *K-nearest neighbors* untuk mendeteksi kebocoran pipa.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan, maka perlu diambil batasan masalah dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Alat yang digunakan berupa alat uji simulasi kebocoran pipa dengan sistem loop tertutup.
2. Rangkaian pipa tidak berada di bawah tanah.
3. Kecepatan aliran fluida stabil.
4. Menggunakan fluida cair yang tidak tercampur oleh benda lain.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan sebuah metode deteksi kebocoran pipa berbasis algoritma *K-nearest neighbors* dengan seleksi parameter statistik menggunakan *principal component analysis*.
2. Mengetahui tingkat akurasi dengan metode *principal component analysis* dan *K-nearest neighbors* untuk mendeteksi kebocoran pipa.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siapapun, diantaranya:

1. Bagi IPTEK

Memberikan wawasan dan ilmu yang bermanfaat, khususnya pada dunia pendidikan tentang metode deteksi kebocoran pada jalur pipa dengan menggunakan sinyal getaran.

2. Bagi Industri

Menghasilkan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengetahui terjadinya kebocoran pada jalur pipa secara dini dan mempermudah untuk perawatan secara berkala.