

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sistem perpipaan merupakan sebuah rangkaian pipa yang digunakan untuk memindahkan atau mengalirkan fluida cair maupun fluida gas dari satu tempat ke tempat yang lain. Saat ini sistem perpipaan banyak digunakan oleh berbagai perusahaan, seperti industri gas bumi, industri minyak sawit, dan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Pada PDAM sistem perpipaan digunakan untuk mendistribusikan kebutuhan air bersih kepada konsumen. Seiring dengan berjalannya waktu, PDAM sering mengalami masalah yang mengakibatkan berkurangnya jumlah pasokan air kepada konsumen. Hal tersebut terjadi karena terdapat masalah kebocoran pada sistem perpipaannya. Terdapat dua jenis kebocoran yaitu kebocoran fisik dan kebocoran non fisik. Kebocoran fisik adalah kebocoran yang disebabkan oleh kerusakan pada pipa dan perangkat lainnya, sedangkan kebocoran non fisik adalah kebocoran yang disebabkan pencurian air, pembacaan meter yang tidak benar, dan akurasi meter yang rendah (Nugraha, 2010).

Kebocoran pada jaringan pipa air sulit untuk diketahui baik lokasi maupun besar kebocorannya. Umumnya metode yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada jalur pipa masih menggunakan metode manual, yaitu dengan memeriksa genangan air pada sekitar jalur pipa (Hariyanto, 2017). Pekerjaan tersebut tentunya dinilai kurang efisien, karena memakan waktu yang lebih lama. Sehingga diperlukan sebuah metode yang mampu mendeteksi kebocoran pada jaringan pipa air dengan cepat dan mudah. Susilo (2004) melakukan penelitian untuk mendeteksi kerusakan pada komponen mesin motor menggunakan sinyal getaran. Hasilnya sinyal getaran dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan pada komponen mesin rotary dengan melakukan analisa spektrum getarannya.

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian untuk mendeteksi kebocoran pada jalur pipa dengan beberapa metode, salah satu metodenya yaitu menggunakan sinyal getaran. Sadeghioon dkk., (2014) melakukan penelitian untuk mendeteksi kebocoran pipa dengan mengembangkan jaringan sensor wireless bawah tanah (*Underground Wireless Sensor Network / UWSN*) berbasis *Force Sensitive Resistor* (FSR) untuk memantau kebocoran pipa menggunakan jaringan nirkabel. Okosun dkk., (2019) melakukan penelitian untuk mendeteksi kebocoran pipa berbasis sinyal getaran menggunakan piezoelektrik. El-Zahab dkk., (2018) melakukan penelitian untuk mendeteksi kebocoran pada pipa berbasis sinyal getaran dengan metode klasifikasi. Yazdekhashti dkk., (2017) melakukan penelitian untuk mengetahui lokasi kebocoran, tingkat kebocoran, dan kejadian dengan metode leak detection index (LDI) berbasis sinyal getaran.

Namun penelitian tersebut masih dinilai kurang efektif karena memiliki kekurangan diantaranya, Sadeghioon dkk., (2014) melakukan penelitian dengan menggunakan beberapa proses pemantauan, diantaranya pengukuran akustik, pengukuran tekanan, ground penetrating radar (GPR), pemantauan serat optik, dan sistem multimodal. Dengan komponen pendukung yang banyak akan membutuhkan waktu yang lama untuk pengoperasiannya. Penelitian Okosun dkk., (2019) dalam proses pengklasifikasian kebocorannya masih menggunakan analisa spektrum getaran. Penelitian El-Zahab dkk., (2018) dengan menggunakan tiga kelas teknik spesifikasi dinilai kurang efektif karena membutuhkan waktu yang lama. Penelitian Yazdekhashti dkk., (2017) dinilai kurang sensitif karena tidak mampu mendeteksi kerusakan dengan tingkat kebisingan yang tinggi.

Teknologi komputer saat ini telah berkembang secara pesat, diawali dengan operasi sistem perhitungan sederhana hingga bisa melakukan pekerjaan dengan waktu yang cukup singkat. Teknologi komputer yang sedang berkembang saat ini adalah teknologi pengenalan pola. Metode pengenalan pola *machine learning* merupakan metode pembelajaran untuk melakukan inferensi terhadap sebuah data dengan sistem pendekatan matematis (Putra, 2019). Terdapat beberapa metode pada klasifikasi antara lain *Support Vector Machine* (SVM), *Decision Tree* (DT), *Artificial Neural Network* (ANN), *K-Nearest Neighbors* (K-NN). Salah satu

algoritma *machine learning* yang digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada pipa disini adalah *K-Nearest Neighbors* (K-NN). K-NN merupakan algoritma paling populer saat ini dan sudah sejak lama digunakan dalam metode pengenalan pola. Beberapa peneliti yang sudah menggunakan metode K-NN diantaranya Lei & Zuo (2009) melakukan penelitian tentang identifikasi kerusakan pada roda gigi menggunakan K-NN, Pandya dkk., (2013) melakukan penelitian tentang diagnosis kerusakan bola-bola *bearing* menggunakan algoritma K-NN, Wang dkk., (2015) melakukan penelitian tentang deteksi kerusakan pada roda gigi menggunakan metode sinyal getaran dengan algoritma K-NN.

Namun dari penelitian sebelumnya belum menunjukkan bahwa metode K-NN dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada pipa berbasis sinyal getaran. Sehingga masih terbuka kesempatan untuk melakukan penelitian tentang deteksi kebocoran pipa berbasis *machine learning*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar menghasilkan sebuah metode baru untuk mendeteksi kebocoran pada pipa berbasis sinyal getaran menggunakan algoritma K-NN, dengan harapan mampu menghasilkan sebuah metode dengan tingkat akurasi diatas 90%.

## **1.2. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana cara mengetahui parameter apa saja yang digunakan dalam klasifikasi kebocoran pipa menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* ?
2. Bagaimana cara mengetahui kelas kebocoran pada sistem perpipaan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors Classifier* ?

## **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang harus diterapkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan berupa simulasi kebocoran pipa yang berupa rangkaian pipa air dengan sistem loop tertutup.
2. Laju aliran dan tekanan didalam pipa uji konstan.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan sebuah set parameter statistik sebagai *input* algoritma *K-Nearest Neighbors* yang mampu mengklasifikasi data dengan akurasi yang tinggi.
2. Mengklasifikasi kebocoran pada sistem perpipaan dengan akurat menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

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

- Dapat menghasilkan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada jalur pipa air dengan mudah, cepat, dan akurat.
- Dapat memberikan wawasan dan pengetahuan yang bermanfaat, terutama pada dunia pendidikan tentang metode pendeteksi kebocoran pada jalur pipa air berbasis sinyal getaran.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penyusunan hasil penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Berisi tentang tinjauan pustaka yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya sebagai acuan maupun pendukung penelitian dan dasar teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

### BAB III METODE PENELITIAN

Berisi mengenai metode penelitian, mencakup alat dan bahan yang digunakan, metode penelitian serta tahapan pelaksanaan penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan.

### BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran penelitian.