

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem perpipaan atau jaringan pipa digunakan untuk mengalirkan atau memindahkan suatu zat/fluida cair, gas, dan uap dari tempat yang satu ke tempat yang lain (Mudiarto dkk., 2013). Jaringan pipa digunakan pada banyak perusahaan seperti industri minyak, industri gas bumi, dan juga digunakan pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Pada PDAM jaringan pipa digunakan untuk mengalirkan air dari bak penampung menuju konsumen. Seiring dengan berjalannya waktu, PDAM banyak menemukan masalah atau keluhan dari konsumen yaitu kurang maksimalnya pasokan air yang diterima. Hal tersebut terjadi karena adanya masalah kebocoran pada jaringan pipa yang menuju konsumen. Menurut Nizal (2019) salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran pipa yaitu terjadi korosi pada permukaan pipa. Korosi dapat terjadi karena pengaruh lingkungan meliputi tingkat pencemaran udara, suhu, kelembaban, dan keberadaan zat kimia yang bersifat korosif (Sulistiyono dkk., 2014).

Kebocoran yang terjadi pada jaringan pipa air tidak diketahui. Pendeteksian kebocoran pada jaringan pipa air sangat diperlukan, karena apabila terjadi kebocoran akan menyebabkan berkurangnya efisiensi pendistribusian air dan mengakibatkan kerugian. Salah satu metode pendeteksian kebocoran pipa air adalah dengan melihat secara langsung apabila terjadi genangan air di sekitar jaringan pipa. Metode tersebut tentu tidak efisien karena memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengetahui kebocoran pipa yang terjadi. Oleh karena itu, diperlukan metode yang dapat mendeteksi kebocoran pipa air secara cepat.

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian mendeteksi kebocoran pipa air menggunakan berbagai metode, diantaranya Hariyanto (2017) melakukan penelitian mendeteksi kebocoran pipa air menggunakan teknologi sensor *flow meter*. Prinsip yang digunakan yaitu meletakkan sensor *flow meter*

sebelum dan setelah titik kebocoran pipa yang ditentukan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai selisih debit air masuk dan keluar, maka kebocoran pipa yang terjadi semakin besar. Metode ini tidak menunjukkan secara spesifik tingkat kebocoran pipa yang terjadi.

Beberapa peneliti kemudian menerapkan metode lain untuk mendeteksi kebocoran pipa air yaitu menggunakan metode berbasis getaran, diantaranya Martini dkk. (2014) menerapkan metode berbasis getaran untuk memantau kondisi pipa air apabila terjadi kebocoran dengan analisa statistik domain waktu. Yazdekhasi dkk. (2017) menggunakan metode berbasis getaran untuk memantau kondisi struktural pipa apabila terjadi kebocoran berdasarkan *Leak Detection Index* (LDI). Ismail dkk. (2018) menggunakan metode berbasis getaran untuk mengidentifikasi kondisi pipa air yang mengalami kebocoran dengan menghitung nilai rata-rata getaran yang didapat. Metode yang diterapkan untuk mendeteksi kebocoran pipa air pada penelitian sebelumnya dinilai kurang efektif karena menggunakan analisa spektrum getaran, dimana membutuhkan seorang ahli dalam proses analisisnya untuk mengetahui kondisi pipa bocor maupun pipa tidak bocor.

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka peneliti tertarik mengembangkan penelitian mendeteksi kebocoran pipa air tanpa memerlukan seorang ahli dalam proses analisisnya. Pendekatan yang dilakukan menggunakan metode klasifikasi *machine learning*. *Machine learning* adalah aplikasi kecerdasan buatan yang di program untuk memiliki kemampuan belajar secara otomatis dan meningkatkan kemampuannya berdasarkan pengalaman (Expert, 2017). Ada berbagai jenis metode klasifikasi dalam *machine learning* salah satunya yaitu algoritma *Decision Tree*. *Decision Tree* merupakan jenis pengklasifikasian *machine learning* yang berbentuk seperti struktur pohon. Penggunaan algoritma *Decision Tree* telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya, Sakthivel dkk. (2010) menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk mendiagnosis kerusakan pompa sentrifugal monoblok. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan bahwa algoritma *Decision Tree* mampu mengklasifikasi kerusakan dengan akurasi sebesar 99,66%. Pravin dkk. (2013) melakukan penelitian mendeteksi kesalahan bantalan rol menggunakan algoritma *Decision Tree*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa

algoritma *Decision Tree* mampu mengklasifikasi kerusakan dengan akurasi sebesar 92%. Joshua dan Sugumaran (2016) menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk mendiagnosis kerusakan bilah turbin angin. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa algoritma *Decision Tree* dapat mengklasifikasi kerusakan bilah turbin dengan akurasi sebesar 85,33%.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma *Decision Tree* terbukti dapat digunakan untuk mengklasifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin rotari dengan hasil akurasi yang baik. Akan tetapi, belum ada suatu penelitian yang menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk mendeteksi kebocoran pipa air. Sehingga masih terbuka ruang untuk melakukan penelitian mendeteksi kebocoran pipa air menggunakan algoritma *Decision Tree*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan metode baru yakni mendeteksi berbagai tingkat kebocoran pipa air berbasis sinyal getaran menggunakan algoritma *Decision Tree* dengan akurasi klasifikasi di atas 90%, dimana tingkat kebocoran yang ditentukan didasarkan pada penelitian Okosun dkk. (2019).

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Decision Tree* untuk mengklasifikasi kebocoran pipa?
2. Bagaimana mendeteksi tingkat kebocoran pipa menggunakan algoritma *Decision Tree* dengan akurasi diatas 90% ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan berupa alat uji simulasi rangkaian pipa air loop tertutup.
2. Fluida yang digunakan adalah air bersih yang tidak terkontaminasi zat lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan algoritma *Decision Tree* untuk mengklasifikasi kebocoran pipa.
2. Mendeteksi tingkat kebocoran pipa menggunakan algoritma *Decision Tree*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam mendeteksi kebocoran pipa menggunakan sinyal getaran berbasis *machine learning* dengan algoritma *Decision Tree*.
2. Menjadi referensi dalam pembelajaran dan menjadi sarana dalam menambah wawasan, khususnya mengenai metode deteksi kebocoran pipa menggunakan metode 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.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisi tentang tinjauan dari penelitian sebelumnya sebagai acuan maupun pendukung penelitian dan dasar teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang prosedur pelaksanaan penelitian, mencakup alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan dan hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran penelitian.