

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pipa merupakan komponen yang digunakan untuk mengalirkan fluida cair atau gas dari satu tempat ke tempat lainnya. Pipa banyak digunakan di berbagai perusahaan, salah satunya untuk penggunaan pendistribusian air di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Untuk mendistribusikan air kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup diperlukan sistem distribusi yang baik (Mudiarto dkk., 2013). Namun dalam jangka waktu lama proses pendistribusiannya terkadang terjadi masalah kehilangan air akibat kebocoran pada jalur pipa. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kebocoran ini terjadi diantaranya pemasangan saluran pipa yang kurang baik, usia pipa yang sudah tua dan *force majeure* (bencana alam, *human error*, dan sebagainya) (Rahmat dkk., 2016).

Permasalahan pada pipa air yang mengalami kebocoran yaitu tidak diketahui lokasi dan besar kebocorannya. Kebocoran pada jaringan pipa air dapat menghambat proses distribusi air sehingga menyebabkan kerugian secara finansial dan kualitas pelayanannya. Untuk mendeteksi letak kebocoran pipa umumnya menggunakan metode manual yaitu dengan melihat secara langsung genangan air di sekitar jaringan pipa jika terjadi kebocoran (Hariyanto, 2017). Hal tersebut tentu tidak efisien dan memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengetahui lokasi kebocoran. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode yang dapat mendeteksi kebocoran pada pipa sehingga kebocoran dapat segera diatasi.

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian untuk mendeteksi kebocoran pipa dengan berbagai metode, salah satunya menggunakan metode berbasis sinyal getaran. Yazdekhasi dkk., (2017) melakukan penelitian dengan teknik berbasis getaran untuk mendeteksi kejadian, lokasi dan tingkat kebocoran pipa air. Marmarokopos dkk., (2018) melakukan penelitian menggunakan analisis sinyal getaran menggunakan proses Fast Fourier Transformation (FFT) untuk

menghasilkan sistem yang dapat mendeteksi bila terjadi kebocoran pada jalur pipa. Okosun dkk., (2019) membuktikan bahwa metode berbasis getaran dapat mengidentifikasi kebocoran, letak kebocoran dan perkiraan tingkat kebocoran pada jalur pipa air.

Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan metode analisa spektrum getaran dalam penelitiannya. Spektrum getaran merupakan gambaran domain waktu dan domain frekuensi waktu untuk melacak kondisi operasi (Saruhan dkk., 2014). Metode spektrum getaran membutuhkan seorang spesialis untuk menentukan apakah terjadi kebocoran pada pipa. Mengingat adanya keterbatasan dalam menganalisa metode spektrum getaran maka diperlukan metode lain yang lebih mudah digunakan, sehingga tidak dibutuhkan seorang ahli untuk menganalisis hasilnya. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah *machine learning*. Menurut Sharma & Kaur (2013) *machine learning* adalah salah satu bagian dari bidang *artificial intelligence* yang berfokus untuk mengenali dan mempelajari data menggunakan algoritma tertentu dengan tujuan klasifikasi dan pengelompokan. Terdapat banyak jenis algoritma pada machine learning. Salah satu algoritma pada *machine learning* adalah *Discriminant Analysis* (DA). DA adalah salah satu metode pengklasifikasi dasar dan sederhana. Ada dua jenis pengklasifikasi DA, yaitu pengklasifikasi *Linear Discriminant Analysis* (LDA) dan pengklasifikasi *Quadratic Discriminant Analysis* (QDA). LDA dalam proses pengklasifikasinya, *surface* keputusan adalah linier, sedangkan batas keputusan di QDA adalah nonlinier (Tharwat, 2016).

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan penelitian metode LDA dan QDA, diantaranya, Jakovljevic dkk., (2012) menggunakan metode LDA dengan data hasil reduksi dari *Principal Component Analysis* (PCA) untuk klasifikasi deteksi kerusakan pada rotor bar motor induksi. Peneliti yang hampir sama yang menggunakan LDA untuk klasifikasi dilakukan oleh Temprano dkk., (2013) melakukan penelitian tentang metode klasifikasi kerusakan yang didasarkan pada LDA yang diterapkan untuk diagnosis bar rotor yang rusak pada motor induksi. Haddad & Strangas, (2016) melakukan penelitian tentang akurasi deteksi dan separasi kerusakan pada *Permanent Magnet Synchronous Machines* (PMSM)

menggunakan LDA yang dikombinasikan dengan *Motor Current Signature Analysis / Motor Voltage Signature Analysis* (MCSA/MVSA). Saputra dkk., (2019) melakukan penelitian tentang kombinasi QDA dan *Daubechis Wavelet* untuk klasifikasi tingkat *misalignment* atau ketidak lurusan yang terjadi antara kedua buah poros akibat penyimpangan atau pergeseran pada salah satu komponen terhadap sumbu pusatnya pada motor induksi. Asfani dkk., (2015) deteksi hubungan singkat pada belitan stator motor induksi tiga fasa menggunakan transformasi wavelet dan klasifikasi QDA.

Peneliti sebelumnya telah membuktikan bahwa dua jenis pengklasifikasian DA yaitu LDA dan QDA dapat mendeteksi dan mengklasifikasi. Namun dalam metode LDA dan QDA tidak ditemui untuk menyelidiki kebocoran pada jalur pipa air. Sehingga masih terbuka ruang untuk penelitian lebih lanjut dalam mendeteksi kebocoran jalur pipa air menggunakan metode berbasis *machine learning* dengan algoritma DA. Penelitian ini mengusulkan metode 2 jenis DA yang akan dibandingkan ke efektifannya untuk mendeteksi kebocoran pada jalur pipa. Penelitian ini juga bertujuan menghasilkan sebuah metode deteksi kebocoran pada jalur pipa air dengan berbagai level kebocoran berbasis algoritma *Discriminant Analysis* (DA) untuk klasifikasi dengan tingkat akurasi tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana mengklasifikasi kebocoran pada jalur pipa air menggunakan *Discriminant Analysis* ?
2. Bagaimana mendeteksi berbagai level kebocoran pipa menggunakan *Discriminant Analysis* dengan tingkat tinggi?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Alat yang digunakan berupa alat uji simulasi yang berupa rangkaian pipa air loop tertutup.
2. Kecepatan aliran fluida didalam pipa konstan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan metode deteksi kebocoran pada jalur pipa dengan klasifikasi algoritma *Discriminant Analysis*.
2. Mengklasifikasi berbagai level kebocoran pipa menggunakan algoritma *Discriminant Analysis* dengan akurasi tinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

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

1. Bagi IPTEK
Memberikan kontribusi pada metode deteksi kebocoran pipa menggunakan *machine learning* berbasis sinyal getaran.
2. Bagi Industri
Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh perusahaan air bersih untuk lebih cepat dalam mengatasi kebocoran pipa.

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.