

Analisis Performa KNN dan SVM dalam Deteksi Anomali pada Pipa Minyak dan Gas

Fadli Zuhri¹, Widi Astuti², Aditya Firman Ihsan³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹fadlizuhri@student.telkomuniversity.ac.id, ²widiwdu@telkomuniversity.ac.id,

³adityaihsan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dalam industri minyak dan gas, jaringan pipa digunakan sebagai bentuk transportasi untuk produksi. Namun, jaringan pipa seringkali sulit untuk dirawat dan rentan terhadap masalah seperti korosi, kebocoran, dan karat. Oleh karena itu, penting untuk memiliki cara atau sistem yang dapat secara otomatis mendeteksi anomali untuk menjaga proses produksi tetap berjalan dengan baik. Pada penelitian ini, fokusnya pada perbandingan akurasi antara algoritma K-Nearest Neighbor dan Support Vector Machine dalam mendeteksi anomali pada data operasional transmisi gas. Kedua model mampu mendeteksi hampir semua contoh penyimpangan ekstrim sebagai anomali, dengan model yang menggunakan semua fitur mendeteksi lebih banyak contoh yang jauh dari norma. Untuk meningkatkan kinerja keseluruhan model yang tidak memuaskan, pendekatan baru yang menggabungkan pembelajaran ensemble voting diperkenalkan di mana algoritma ini digabungkan dengan pengklasifikasian voting untuk membentuk framework reinforcement learning. Model yang dihasilkan mampu meningkatkan precision model input, tetapi membuat penurunan pada recall.

Kata kunci : Deteksi Anomali, Saluran Pipa, Minyak dan Gas, Machine Learning, K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine.

Abstract

In the oil and gas industry, pipelines are used as a form of transportation for production. However, pipelines are often difficult to maintain and are prone to problems such as corrosion, leaks, and rust. Therefore, it is important to have a way or system that can automatically detect anomalies in order to maintain proper production processes. In this research, the focus is on the accuracy comparison between the K-Nearest Neighbor algorithm, and Support Vector Machine in detecting anomalies in gas transmission operational data. Both models were able to detect almost all instances of extreme deviations as anomalies, with the one using all features having detected more instances that are way off the norm. To enhance the overall performance of unsatisfactory models, a novel approach incorporating voting ensemble learning is introduced in which these algorithms are combined with a voting classifier to form a reinforcement learning framework. The resulting model were able to improve the precision of input model, but made a decline to its recall.

Keywords: Anomaly Detection, Pipelines, Natural Gas and Oil, Machine Learning, K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine.

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Gas alam dan minyak telah menjadi faktor penting dalam kehidupan kita sehari-hari, yang berfungsi sebagai sumber energi yang diperlukan dan elemen dasar untuk berbagai produk. Tentu saja, semua proses yang ada di dalamnya menjadi penting dan perlu dikelola dengan baik untuk mencapai hasil yang optimal. Berbagai komplikasi dan tantangan seperti kebocoran, karat, dan lainnya dapat muncul selama proses produksi dan transmisi gas yang berpotensi menyebabkan kerusakan dan kerugian. Untuk mencegah hal tersebut, tidak hanya diperlukan pemantauan yang konsisten dan efektif dalam proses operasional, tetapi juga respon yang cepat terhadap masalah yang teramati. Namun, mengamati dan menganalisis data real-time secara manual memakan waktu dan dapat menimbulkan risiko kesalahan manusia.

Kecerdasan buatan (AI), sebagai teknologi yang paling cepat berkembang saat ini, memiliki potensi untuk mempengaruhi berbagai faktor penting [1]. Di bidang transmisi gas dan minyak bumi, AI telah memicu perubahan dan transformasi pada proses dan aturan. Algoritma canggih yang dilatih pada dataset dapat membantu mengurangi potensi risiko kesalahan manusia dan memecahkan masalah yang menantang di industri gas alam dan minyak. Salah satu masalah yang dapat diselesaikan dengan menggunakan AI adalah deteksi anomali.