

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemantauan kondisi mesin dan diagnosa kerusakan mesin sangat penting bagi industri untuk menjamin fungsionalitas performansinya. Keandalan yang tinggi diperlukan untuk mengurangi penurunan baik laba maupun produk yang disebabkan berhentinya produksi karena kerusakan mesin.

Keandalan sistem operasi dari mesin-mesin industri dan sistem produksi memiliki pengaruh besar terhadap keuntungan perusahaan dan kemampuan daya saing dalam dunia industri. Hal tersebut semakin menekankan pentingnya aktivitas pemantauan kondisi mesin secara *online*, diagnosis dan prognosis terhadap mesin-mesin, serta sistem dan proses produksi dalam industri (Helle, 2006).

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang dapat membuat sebuah komputer mampu melakukan pekerjaan yang sama atau bahkan melebihi yang dapat dilakukan oleh manusia. *Machine Learning* adalah bagian dari *Artificial Intelligence*, yang intinya adalah tentang bagaimana sebuah mesin belajar dan mengenali bahasa manusia dengan mengolah data-data yang ada melalui program komputer. *Machine learning* dapat dijadikan alat analisis dalam *data mining*.

Data mining atau penambangan data merupakan suatu aktivitas penemuan pola-pola yang menarik dari data berukuran besar yang disimpan dalam basis data. *Data mining* dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu *descriptive data mining* dan *predictive data mining*. *Descriptive data mining* merupakan *data mining* yang mampu menjelaskan himpunan data dengan memberikan informasi secara jelas dalam kalimat yang singkat dan memberikan sifat-sifat umum yang menarik dari data tersebut. Sedangkan *predictive data mining* yaitu *data mining* yang membangun sebuah atau himpunan model dan berusaha untuk meramalkan karakteristik dari himpunan data baru (Hand dan Kamber, 2001).

Teknik klasifikasi dan pengenalan pola merupakan suatu alat yang dapat menyelesaikan masalah-masalah di dalam komputer. Teknik klasifikasi dan pengenalan pola ini digunakan pada tahap pra-pemrosesan data dan pembuatan keputusan. Tujuan dari klasifikasi dan pengenalan pola adalah mencirikan suatu pola untuk dicari perbedaan dan kesamaannya dan kemudian dikelompokkan berdasarkan perbedaan atau kesamaannya tersebut.

Proses klasifikasi juga merupakan salah satu tugas dari *data mining* yang paling umum. Banyaknya kelas sudah ditentukan terlebih dahulu pada saat proses klasifikasi. Klasifikasi dapat meliputi pemeriksaan fitur baru yang disajikan dalam satu set standar kelas (Berry dan Linoff, 2004). Ada beberapa metode yang bisa digunakan dalam klasifikasi, salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Kesederhanaan metode ini bergantung pada asumsi bahwa semua fitur adalah independen satu sama lain. Klasifikasi *Naïve Bayes* memiliki keunggulan akurasi dan minimnya tingkat kesalahan klasifikasi (Koc dkk, 2012).

Perbedaan kriteria mempunyai pengaruh signifikan terhadap kinerja. Klasifikasi *Naïve Bayes* dapat membedakan atribut yang tidak relevan, dan mengklasifikasikan banyak atribut (Hsu dkk, 2008). Klasifikasi *Naïve Bayes* juga mempunyai kemampuan inferensial dan keputusan yang baik sehingga memberikan fleksibilitas dalam penerapan untuk mendeskripsikan dan menganalisis faktor yang mempengaruhi sistem (Li dkk, 2013). Penelitian ini menggunakan metode Klasifikasi *Naïve Bayes* untuk mendiagnosis kerusakan-kerusakan yang terjadi pada *bearing* dan mengklasifikasikan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada *bearing* tersebut ke dalam kelas atau kondisi-kondisi tertentu.

Bearing merupakan salah satu komponen utama dalam mesin-mesin industri. *Bearing* berfungsi untuk mengurangi gesekan pada mesin atau komponen-komponen yang bergerak dan saling menekan antara satu dengan yang lainnya. Kerusakan utama dari sebuah mesin adalah gagalnya bantalan gelinding berputar (Niu dkk., 2005). Fungsi *bearing* selain untuk mengurangi gesekan, panas dan aus, juga berfungsi untuk menahan beban poros dan mesin, menjaga kekencangan dan mempermudah pergantian serta mengurangi biaya operasional.

Teknik pemeliharaan atau *maintenance* yang tepat bertujuan untuk memelihara dan menjaga mesin industri dalam kondisi operasional yang bagus untuk mencegah suatu kerusakan atau kegagalan sistem industri. Strategi pemeliharaan ada 3 jenis, yang pertama adalah *breakdown maintenance* yaitu suatu strategi dimana pemeliharaan dalam bentuk kerja perbaikan dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan. Strategi kedua adalah *preventive maintenance*, yaitu pemeliharaan yang dilakukan secara periodik dan terjadwal berdasarkan kondisi dari sebuah peralatan. Teknik pemeliharaan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan. Strategi ketiga adalah *predictive maintenance*, yang bertujuan memonitor perubahan-perubahan dari peralatan yang bersifat merusak di masa yang akan datang, dan memungkinkan dilakukan perbaikan sebelum terjadinya kondisi kerusakan terjadi atau untuk mengidentifikasi kebutuhan pemeliharaan perangkat produksi sebelum terjadinya pengurangan kualitas produk dan terjadinya mesin mati (Thorp, 2007).

Preventive maintenance juga dikenal sebagai *on-condition maintenance* atau *condition-based maintenance* (CBM). CBM biasa dikenal juga sebagai *predictive* dan *proactive maintenance* yaitu teknik pemeliharaan dengan cara mengakses kondisi aktual mesin.

CBM biasanya digunakan untuk mengoptimalkan jadwal pemeliharaan. CBM terdiri dari evaluasi secara berkala terhadap kondisi suatu mesin yang dimonitor dan memberikan identifikasi kesalahan yang terjadi sebelum gangguan fatal terjadi. Dengan mengorganisasikan CBM maka keuntungan biaya dapat dicapai. Faktor penting yang mendukung CBM adalah diagnosis dan prognosis kesalahan mesin industri (Widodo, 2011).

Kelebihan dari metode *Naïve Bayes* ditunjukkan pada Tabel 1.1. Pada penelitian ini menerapkan metode tersebut untuk mendiagnosis kerusakan *bearing* berdasarkan data sinyal getaran, karena dengan melakukan diagnosis akan membantu mengetahui kerusakan, sehingga dapat menghindari terjadinya kerusakan yang mendadak, serta menghemat biaya perawatan dari mesin-mesin industri namun tidak mengurangi performa dari mesin tersebut.

Tabel 1.1 Strategi teknik pemeliharaan / *Maintenance* (Widodo, 2011)

Strategi <i>Maintenance</i>	Pendekatan <i>Maintenance</i>	Arti
<i>Breakdown Maintenance (BM)</i>	Diperbaiki saat rusak	Biaya perbaikan besar
<i>Preventive Maintenance (PM)</i>	Pemeliharaan yang terjadwal	Penggantian komponen secara berkala
<i>Predictive Maintenance</i>	<i>Condition-based monitoring</i>	Keputusan pemeliharaan tergantung dari kondisi mesin

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mendiagnosis kerusakan *bearing* menggunakan metode Klasifikasi *Naïve Bayes*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini yaitu:

- a. Mendapatkan data dan informasi tentang karakterisasi kerusakan berdasarkan hasil pengukuran getaran.
- b. Mempelajari kecocokan perilaku klasifikasi *Naïve Bayes* untuk data getaran *bearing*.