

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Statistika merupakan ilmu mengenai cara pengumpulan, pengolahan data dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisisan yang dilakukan. Statistika memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari dan dapat diterapkan pada bidang ekonomi, sosial, kesehatan, teknik mesin, teknik industri dan lain-lain. Salah satu contoh pengaplikasian ilmu statistik dalam bidang teknik mesin adalah menghitung peluang kegagalan suatu mesin, dimana hal tersebut bisa digunakan untuk mengontrol kondisi kesehatan mesin.

Kondisi kesehatan mesin merupakan prioritas utama pada sebuah perusahaan. Sehingga setiap waktunya, mesin harus selalu dipantau agar tidak terjadi penurunan waktu operasi atau kerusakan pada mesin yang tak terduga. Mesin terdiri dari beberapa elemen yang masing-masing elemennya memiliki fungsi tersendiri agar mesin tersebut bisa berjalan dengan lancar. Dalam penggunaan elemen mesin bisa berfungsi sebagai elemen pengikat, elemen transmisi, elemen penyangga dan sebagainya. Salah satu elemen penyangga adalah *bearing* atau bantalan. *Bearing* adalah elemen mesin yang mendukung elemen mesin lainnya bergerak, berfungsi sebagai pembatas gerak *relative* antara dua atau lebih komponen agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Biasanya, untuk memantau kesehatan mesin dipasang sebuah alat sensor pada *bearing* untuk menangkap vibrasi baik secara *horizontal* maupun *vertical*. Naik atau turunnya vibrasi pada *bearing* bisa menjadi suatu indikator bagi kondisi mesin. Perlunya melakukan prognostik pada kesehatan mesin untuk mengamati kondisi mesin di masa depan dan memprediksi waktu yang tersisa sebelum kerusakan atau kegagalan pada

mesin tersebut. Salah satu analisis yang digunakan untuk prognostik pada kesehatan mesin adalah analisis survival dan *Support Vector Regression* (SVR).

Analisis survival merupakan salah satu teknik statistik untuk menganalisis data dengan variabel *outcome* yang akan diteliti adalah waktu (*time*) hingga suatu peristiwa yang muncul (Kleinbaum dan Klein, 2012). Dalam analisis survival, sering menggunakan istilah '*failure*' untuk menentukan terjadinya suatu peristiwa kegagalan dan istilah '*survival time*' untuk menentukan lamanya waktu hingga terjadinya kegagalan. Analisis survival bertujuan untuk menaksir probabilitas survival, kematian, kegagalan, dan juga peristiwa lainnya sampai periode waktu tertentu. Probabilitas Survival bisa dilakukan prediksi menggunakan *Support Vector Regression* (SVR).

Support Vector Regression (SVR) merupakan pengembangan dari *Support Vector Machine* (SVM) untuk kasus regresi. Tujuan dari *Support Vector Regression* (SVR) adalah untuk menemukan sebuah fungsi $f(x)$ sebagai suatu *hyperplane* (garis pemisah) berupa fungsi regresi yang mana sesuai dengan semua input data dengan sebuah *error* ϵ dan membuat ϵ setipis mungkin (Scholkopt dan Smola, 2002). Dimana dalam pembentukan persamaan digunakan fungsi kernel.

Pada penelitian sebelumnya, *Support Vector Regression* (SVR) untuk memprediksi probabilitas survival telah dilakukan menggunakan estimasi Kaplan – Meier dan Fungsi Hazard sebagai metode survivalnya (Ayuningtyas, 2018). Data vibrasi *bearing* diubah kedalam bentuk survival terlebih dahulu sebelum melakukan prediksi menggunakan *Support Vector Regression* (SVR). Dalam skripsi ini, penulis akan menggunakan metode survival Kaplan-Meier dan *Probability Density Function* (PDF) untuk diprediksi menggunakan *Support Vector Regression* (SVR). Dimana target vektor untuk prognostik *Support Vector Regression* (SVR) diperoleh dari hasil analisis survival (Widodo dan Yang, 2011). Data yang akan digunakan dalam skripsi

ini adalah data vibrasi *bearing* yang diperoleh dari *Prognostics and Health Management FEMTO-ST Institute*. Data tersebut terdiri dari 24 *bearing* yang akan dihitung nilai *Root Mean Square* (RMS) pada setiap *bearing*, dan kemudian diubah menjadi data *time – to – failure*.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, adapun masalah yang dapat diidentifikasi dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana menentukan *time-to-failure* menggunakan data *Root Mean Square* (RMS) vibrasi *bearing*?
2. Bagaimana menentukan model untuk prediksi survival menggunakan *Support Vector Regression* (SVR)?
3. Bagaimana menentukan tingkat akurasi pada model *Support Vector Regression* (SVR)?

1.3. Tujuan

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka tujuan bagi penulisan skripsi ini adalah:

1. Menentukan *time-to-failure* menggunakan data *Root Mean Square* (RMS) vibrasi *bearing*.
2. Menentukan model prediksi survival menggunakan *Support Vector Regression* (SVR).
3. Menentukan tingkat akurasi pada model *Support Vector Regression* (SVR).

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penulisan skripsi ini diharapkan dapat membantu menyebarluaskan metode *Support Vector Regression* (SVR), sehingga dapat digunakan pada berbagai macam bidang.

1.5. Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi menjadi 5 Bab yang akan dipaparkan secara garis besar. Bab I adalah Pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II adalah Tinjauan Pustaka yang berisikan pengertian *bearing*, analisis survival, Estimasi *Kaplan-Meier*, Estimasi *Survival Probability Density Function* (PDF), dan *Support Vector Regression* (SVR). Bab III berisikan bahan dan metode yang akan digunakan. Bab IV adalah pembahasan meliputi analisis data yang digunakan. Bab V berisikan kesimpulan beserta saran berdasarkan pembahasan dan penelitian yang dilakukan.

