

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Model *Cox Proportional Hazard* adalah sebuah model alternatif pada analisis ketahanan untuk metode parametrik, dimana terdapat distribusi tertentu yang lama durasi waktunya tidak ditentukan, meskipun perkiraan fungsi *hazard* dasar dan fungsi ketahanan dasar dapat digunakan. Ketika asumsi *hazard* proporsional berlaku dalam model Cox, maka terdapat hal menarik dalam model ini adalah bentuk dari tingkat dasar *hazard*-nya, dimana secara umum *hazard* awal ( $h_0(t)$ ) diasumsikan tidak diketahui dan dibiarkan tidak sesuai. Waktu durasi (yang dipesan) diberi parameter dalam satu set kovariat, tetapi bentuk distribusi tertentu dari waktu durasi tidak diparameterkan [1].

Pada analisis ketahanan terdapat beberapa kejadian yang terjadi diantaranya adalah data tersensor (*censored data*), yaitu adanya suatu informasi mengenai waktu ketahanan individu tetapi tidak diketahui secara pasti berapa lama waktu ketahanannya [1]. Penyebab terjadinya sensor adalah pada saat sampai penelitian berakhir ada kondisi dimana objek/pasien belum mengalami kejadian yang diinginkan, hilang dari pengamatan, atau mengalami kejadian yang tidak berhubungan dengan substansi yang diinginkan.

Namun dalam sebuah penelitian ketahanan ada kalanya suatu kejadian terjadi dalam selang waktu tertentu, dalam hal ini biasanya penelitian tersebut termasuk kategori sensor interval. Sensor interval biasa terjadi secara alami ketika waktu respon muncul dari uji klinis atau penelitian longitudinal dimana adanya ketidaklanjutan kejadian secara berkala (secara terus menerus) [1]. Sensor sendiri merupakan salah satu ciri yang khas dari data waktu kegagalan. Dengan menggunakan sensor, penelitian pada sebuah waktu ketahanan mengalami kejadian yang tidak sempurna, yaitu dimana waktu ketahanannya hanya diteliti pada waktu kisaran tertentu dan tidak diketahui secara pasti. Suatu individu yang

dipantau setiap minggu untuk melihat perubahan yang diamati secara klinis dapat melewati pengobatan (tidak teramati) selama beberapa minggu dan kembali dalam keadaan respon yang berubah. Sehingga dibutuhkan model yang memperlihatkan informasi yang lebih lengkap tentang terjadinya suatu kejadian dibawah waktu ketahanan.

Data tersensor juga menjadi menarik ketika digunakan data sensor interval kasus II, dimana pada sensor interval kasus II waktu kejadian yang diwakilkan oleh satu variabel harus berurusan dengan dua atau lebih variabel yang merepresentasikan waktu penelitian dalam satu kejadian tersebut, yang hal ini berbeda dengan data tersensor pada kasus ketahanan secara umum[2]. Dalam kasus sensor interval juga, objek penelitian atau proses waktu kegagalan tidak terjadi dibawah penelitian yang kontinu. Sehingga dibutuhkan distribusi yang cocok untuk digunakan pada kasus sensor interval. Salah satu yang umum digunakan adalah distribusi Weibull sebagai alternatif dari distribusi yang tidak kontinu. Dengan menggunakan distribusi Weibull fungsi *hazard* ( $h_0$ ) bisa ditentukan, sehingga asumsi awal dapat diganti dengan fungsi *hazard* Weibull, karena dengan menggunakan distribusi Weibull dapat mengetahui suatu data ketahanan fungsi *hazard* meningkat atau menurun secara monoton dalam peningkatan waktu ketahanan.

Oleh karena itu penulis ingin mengkaji lebih dalam bagaimana suatu kejadian pada sensor interval diamati menggunakan sensor interval kasus II dan juga menggunakan pendistribusian Weibull. Sehingga dengan dasar itulah penulis mengangkat judul “MODEL COX PROPORTIONAL HAZARD PADA DISTRIBUSI WEIBULL UNTUK DATA WAKTU KEGAGALAN SENSOR INTERVAL KASUS II”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, skripsi ini memiliki rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana menentukan model *Cox Proportional Hazard* pada distribusi Weibull untuk data tersensor interval kasus II?
2. Bagaimana estimasi parameter untuk model *Cox Proportional Hazard* pada distribusi Weibull untuk data tersensor interval kasus II?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan masalah dari skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat menentukan model *Cox Proportional Hazard* pada distribusi Weibull untuk data tersensor interval kasus II.
2. Dapat mengetahui estimasi parameter pada model *Cox Proportional Hazard* pada distribusi Weibull untuk data tersensor interval kasus II.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam pembahasan skripsi adalah sebagai berikut:

1. Distribusi Weibull dua parameter yaitu menggunakan parameter skala ( $\lambda$ ) dan parameter bentuk ( $\gamma$ ).
2. Metode maksimum *likelihood* yang menggunakan pendekatan Newton-Raphson.
3. Data yang digunakan diasumsikan data tersensor interval.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pendekatan teoritis dari berbagai sumber pustaka, yaitu berupa buku dan jurnal-jurnal ilmiah yang berkaitan dengan skripsi.
2. Pengkajian tentang data waktu kegagalan sensor interval.
3. Simulasi dengan menggunakan software matlab.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, skripsi ini terdiri atas lima bab serta daftar pustaka, dimana dalam setiap bab terdapat beberapa subbab.

### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan pembahasan dalam tugas akhir ini, yang terdiri dari Analisis Ketahanan, Fungsi Ketahanan, Distribusi Weibull, Sensor Interval, Estimasi Maksimum *Likelihood*, dan Metode *Newton-Raphson*.

### BAB III MODEL COX PROPORTIONAL HAZARD DENGAN DISTRIBUSI WEIBULL PADA DATA WAKTU KEGAGALAN SENSOR INTERVAL KASUS II

Pada bab ini berisi pembahasan bagaimana prosedur dan langkah-langkah membangun model *Cox Proportional Hazard* dengan menggunakan distribusi Weibull, juga membahas Estimasi Maksimum *Likelihood* pada data waktu kegagalan Sensor Interval dan Sensor Interval Kasus II.

### BAB IV STUDI KASUS

Bab ini berisi data dan juga pembahasannya berupa perhitungan dengan bantuan *software* Matlab dari model yang dijelaskan pada bab III.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dikaji dari bab III dan bab IV. Selain itu, juga

diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA



UIN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG