

# BAB I

## PENDAHULUAN

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

### 1. 1. Latar Belakang Masalah

Analisis ketahanan (*survival*) adalah kumpulan prosedur statistik untuk analisis data dimana variabel yang diperhatikan adalah waktu sampai suatu kejadian terjadi [1]. Waktu yang dimaksud dapat berupa tahun, bulan, minggu, atau hari dari awal pengamatan suatu individu sampai suatu kejadian terjadi. Sedangkan kejadian yang terjadi dapat berupa kematian, terkena penyakit, kambuhnya penyakit setelah diobati, penyembuhan atau hal lain yang dapat terjadi pada suatu individu.

Pada umumnya analisis ketahanan selalu terjadi penyensoran. Penyensoran terjadi saat kita memiliki informasi tentang waktu ketahanan individu tetapi kita tidak mengetahui berapa lama waktu ketahanan yang pasti. Data ketahanan sangat spesial, dengan demikian metode ini memerlukan metode khusus untuk menganalisisnya [2]. Salah satu metode populer yang biasa digunakan untuk menganalisis data ketahanan adalah regresi *cox proportional hazard* (PH). Model regresi yang diperkenalkan oleh Cox tersebut digunakan karena dapat mengestimasi koefisien regresi, rasio *hazard*, dan kurva *survival* tanpa perlu menentukan *hazard* dasarnya. Selain itu regresi *cox* tidak seperti regresi pada umumnya, karena tidak perlu memenuhi asumsi distribusi normal, distribusi yang digunakan hanya mengikuti variabel yang diperhatikan.

Dalam model regresi *cox proportional hazard* variabel-variabel bebasnya (kovariat) selalu diasumsikan memenuhi asumsi *proportional hazard*. Asumsi *proportional hazard* merupakan asumsi dimana rasio *hazard* suatu individu sebanding dengan rasio *hazard* individu lain dan perbandingannya selalu konstan sepanjang waktu. Terdapat beberapa metode untuk menguji asumsi *proportional hazard* yaitu metode grafik, metode *Residual Schoenfeld* dan menambah variabel terikat waktu. Dalam penggunaan model *cox* sering ditemukan kasus dimana beberapa variabel bebas tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*, sehingga diperlukan metode analisis lain untuk mendapatkan estimasi yang lebih baik untuk menganalisis data ketahanan tersebut.

Salah satu metode analisis yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah model cox stratifikasi, yaitu model regresi cox *proportional hazard* yang telah dimodifikasi untuk mengatasi variabel bebas yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*. Variabel bebas yang memenuhi asumsi *proportional hazard* akan dimasukkan ke dalam model, sedangkan variabel bebas yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard* tidak dimasukkan ke dalam model.

Waktu kejadian atau waktu ketahanan dalam analisis ketahanan terbagi menjadi dua macam yaitu waktu kejadian tunggal dan waktu kejadian bersama. *Ties* atau kasus kejadian bersama adalah keadaan dimana terdapat dua individu atau lebih yang mengalami kejadian pada waktu bersamaan. Peneliti sering menghindari adanya data yang terdapat *ties* karena *ties* atau kasus kejadian bersama akan mengakibatkan permasalahan dalam membentuk *partial likelihoodnya* yaitu saat menentukan anggota dari himpunan risikonya [3].

Pada umumnya untuk mengatasi kasus kejadian bersama dalam analisis ketahanan terdapat tiga metode aproksimasi yaitu metode *Exact*, metode *Breslow*, dan metode *Efron* [4]. Metode *Exact* merupakan metode yang paling akurat akan tetapi memiliki perhitungan yang cukup rumit dan tidak praktis untuk data yang besar. Sedangkan metode *Breslow* dan *Efron* merupakan metode yang lebih sederhana dan perhitungannya cepat, akan tetapi metode *Efron* lebih akurat daripada metode *Breslow* [5].

Penelitian yang terkait dengan skripsi ini, Dwi Anjar Feriana [6] menjelaskan mengenai model cox stratifikasi tanpa interaksi dan estimasinya yang telah dimodifikasi menggunakan metode *Efron* untuk menangani kasus kejadian bersama. Roni Tua Yohanes [7] menjelaskan serta memberikan contoh penerapan mengenai pengujian asumsi *proportional hazard* dengan menggunakan metode grafik dan metode *Residual Schoenfeld*. Bayu M Iskandar [3] menjelaskan mengenai pembentukan model cox *proportional hazard* dan estimasinya menggunakan metode aproksimasi *Breslow* untuk menangani kasus kejadian bersama. Hidayati Nur Rainaningtyas [8] menjelaskan mengenai pemodelan cox *proportional hazard* pada kasus kejadian bersama dengan aproksimasi *Efron* untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kasus kecelakaan lalu lintas di Amerika Serikat. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, pada skripsi ini penulis akan membahas mengenai model cox stratifikasi pada kasus kejadian tunggal dan bersama dengan menggunakan metode aproksimasi *Efron*.

## 1. 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama?
2. Bagaimana estimasi parameter pada model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama?
3. Bagaimana penerapan model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama?

## 1. 3. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis membatasi masalah berupa:

1. Penggunaan tipe data tersensor kanan
2. Uji asumsi *proportional hazard* menggunakan metode *Residual Schoenfeld*.
3. Menggunakan metode *Efron* untuk mengatasi kasus kejadian bersama

## 1. 4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai adalah untuk:

1. Membentuk model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama
2. Mencari estimasi parameter dari model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama
3. Mengetahui hasil penerapan model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama

## 1. 5. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian skripsi ini dengan mengkaji sumber pustaka berupa buku, jurnal, karya tulis lainnya yang berkaitan dengan model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama, dan simulasi *software* Matlab untuk membantu perhitungan.

## 1. 6. Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas skripsi ini, maka pembahasan yang tertera pada skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### BAB I 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 teori-teori yang melandasi pembahasan dalam skripsi ini. Secara garis besar, bab ini meliputi semua yang berkaitan dengan analisis ketahanan dan model regresi cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama.

### BAB III MODEL COX STRATIFIKASI DENGAN INTERAKSI PADA KASUS KEADIAN TUNGGAL DAN BERSAMA

Bab ini berisi pembahasan utama dari skripsi ini, meliputi uji asumsi *proportional hazard*, pembahasan mengenai model cox stratifikasi, pembentukan dan estimasi parameter model cox stratifikasi dengan interaksi, kejadian bersama (*ties*), estimasi parameter model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian bersama, dan algoritma simulasi perhitungan.

### BAB IV STUDI KASUS DAN SIMULASI PERHITUNGAN

Bab ini berisi tentang studi kasus dan simulasi perhitungan mengenai model cox stratifikasi dengan interaksi pada kasus kejadian tunggal dan bersama.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dikaji. Selain itu, juga diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG