

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Statistika secara garis besar membahas tentang data, statistika merupakan cabang ilmu yang berkaitan dengan pengumpulan, peringkasan dan analisis data untuk membuat pernyataan tentang fenomena-fenomena yang terjadi. Terdapat beberapa teknik pengamatan dalam mengumpulkan data menurut dimensi waktu yaitu pengamatan *cross section* dan *time series*.

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, ada konsep penggabungan antara pengamatan *cross section* dan *time series* yang dikenal sebagai pengamatan longitudinal. Pengamatan ini merupakan suatu teknik pengukuran yang tidak hanya dilakukan sekali, namun pengukuran dilakukan pada waktu yang berkelanjutan sampai periode waktu yang ditentukan oleh peneliti. Sehingga didapatkan hasil perbandingan perubahan subjek penelitian pada rentang waktu tertentu. Pengamatan longitudinal termasuk dalam jenis penelitian jangka panjang karena dalam proses penelitiannya membutuhkan waktu pengamatan yang lama. Metode untuk memodelkan data longitudinal diantaranya model linier efek tetap (*fixed effect*), model linier efek acak (*random effect*) dan model linier campuran. Model linear campuran merupakan model yang terdiri dari dua parameter atau lebih yang berdasarkan efek tetap (*fixed effect*) dan efek acak (*random effect*) [1].

Pengukuran secara longitudinal terkadang diberlakukan sampai terjadinya suatu peristiwa yang menarik yang juga merupakan tujuan yang ingin dicari oleh peneliti. Pengukuran sampai terjadinya suatu peristiwa seperti inilah yang dimaksud dengan waktu *survival* [2]. Sehingga penggabungan konsep ini memberikan dua informasi mengenai data secara longitudinal dan secara *survival*. Pada umumnya waktu kelangsungan hidup (waktu *survival*) tidak sepenuhnya dapat diamati. Data yang tidak teramati ini yang disebut sebagai data yang mengalami penyensoran. Sehingga peneliti tidak dapat menemukan informasi dan tidak dapat meneruskan penelitian pada data yang mengalami penyensoran. Dalam analisis *survival*, sering digunakan fungsi *hazard* yang mengukur tingkat

kegagalan individu bertahan hidup dan perluasan dari fungsi *hazard* yakni model *cox proportional hazard*. Model *cox proportional hazard* ini merupakan fungsi *hazard* yang melibatkan beberapa nilai variabel yang berpengaruh pada data [3].

Dalam banyak penerapan di bidang kesehatan, sering ditemukan penelitian untuk membandingkan dua jenis perlakuan yang dimodelkan dengan fungsi *hazard*. Banyak kasus dua fungsi *hazard* saling menyilang pada satu sama lain yang menjelaskan perubahan dari efek perlakuan yang dijelaskan. Fenomena dua fungsi *hazard* akan saling menyilang pada satu atau lebih titik adalah fenomena umum yang sering dijumpai [4].

Beberapa penelitian yang mengkaji tentang persilangan dari dua fungsi *hazard* dengan data longitudinal yaitu pada jurnal yang ditulis oleh Kayoung Park dan Peihua Qiu pada tahun 2014 dengan judul “*Model selection and diagnostics for joint modeling of survival and longitudinal data with crossing hazard rate functions*” yang membahas mengestimasi nilai titik persimpangan yang dijelaskan pada model *cox proportional hazard* yang berasumsi memiliki satu titik persimpangan dengan data longitudinal [5]. Model yang dibahas pada jurnal tersebut terbatas hanya mengestimasi satu titik persimpangan sedangkan dalam beberapa penerapan tidak hanya memiliki satu titik persimpangan, namun lebih dari satu titik. Kemudian pada tahun 2019, masih dengan penulis yang sama menulis sebuah jurnal yang berjudul “*Comparing crossing hazard rate functions by joint modelling of survival and longitudinal data*” yang membahas tentang model *cox proportional hazard* yang berasumsi memiliki dua titik persimpangan [4].

Berdasarkan latar belakang inilah sehingga penulis melakukan penelitian dengan judul “Estimasi Parameter Model *Cox Proportional Hazard* dengan Data Longitudinal” yang digunakan untuk membandingkan tingkat kelangsungan hidup antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membangun model *cox proportional hazard* pada struktur data longitudinal?
2. Bagaimana langkah estimasi parameter model *cox proportional hazard* dengan pada struktur data longitudinal?
3. Bagaimana menerapkan model pada data studi kasus?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan pembahasan dalam penelitian maka diperlukan adanya batasan masalah sehingga pembahasan tidak menyimpang dari sasaran yang dituju, maka batasan masalah penelitian ini adalah :

1. Penyensoran yang terjadi pada data penelitian adalah sensor kanan.
2. Model *cox proportional hazard* yang dibahas berasumsi memiliki satu dan dua titik persimpangan dari kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang telah disampaikan pada sub bab sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membangun model *cox proportional hazard* pada struktur data longitudinal.
2. Menentukan langkah-langkah estimasi parameter model *cox proportional hazard* pada struktur data longitudinal.
3. Menerapkan model pada data studi kasus.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat secara teoritis, mampu memberikan informasi mengenai hubungan data secara longitudinal dan *survival* serta dapat mengetahui nilai estimasi titik persimpangan antara dua fungsi *hazard*.
2. Manfaat secara praktis, dapat digunakan dalam bidang kesehatan untuk memberikan informasi mengenai efektivitas dua jenis obat, efektivitas dua macam kemoterapi atau dua jenis perlakuan lainnya.

BAB II	LANDASAN TEORI
	Bab ini berisi teori-teori yang melandasi pembahasan dalam Skripsi. Secara garis besar membahas tentang Data Longitudinal, Model Linier untuk Data Longitudinal, Model Linier Efek Tetap, Model Linier Efek Acak, Model Linier Campuran, Data <i>Survival</i> , Fungsi <i>Hazard</i> , Model <i>Cox Proportional Hazard</i> , Penyensoran, <i>Maximum Likelihood Estimation</i> (MLE) dan Metode <i>Newton Raphson</i> .
BAB III	ESTIMASI PARAMETER MODEL <i>COX PROPORTIONAL HAZARD</i> DENGAN DATA LONGITUDINAL
	Bab ini berisi pembahasan mengenai Model <i>Survival</i> untuk Data Longitudinal, Estimasi Parameter Model <i>Cox Proportional Hazard</i> dengan Data Longitudinal dan Algoritma untuk Mencari Estimasi Parameter Model <i>Cox Proportional Hazard</i> dengan Data Longitudinal.
BAB IV	STUDI KASUS DAN SIMULASI
	Bab ini berisi studi kasus, perhitungan simulasi dan hasil analisis data serta interpretasi.
BAB V	PENUTUP
	Bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan yang telah dikaji. Selain itu, terdapat saran guna membangun topik lanjutan yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN