

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisis *survival* adalah suatu metode untuk menganalisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari *start-point* sampai dengan terjadinya suatu kejadian khusus atau *end-point*. Dalam analisis *survival* terdapat tiga istilah yang perlu dipahami. Pertama, *survival time* atau waktu suatu objek untuk tetap bertahan dalam periode pengamatan. Kedua, kejadian (*event*) yang menjadi fokus dalam penelitian. Ketiga, suatu kejadian terjadi apabila peneliti mempunyai waktu ketahanan yang menjadi objek penelitian, walaupun sesungguhnya peneliti tidak mengetahui waktu ketahanan yang pasti, istilah ini disebut dengan sensor [4].

Pada analisis *survival* sering terjadi data tersensor (*censored data*) yaitu ada informasi mengenai waktu ketahanan hidup tetapi tidak diketahui secara pasti berapa lama waktu ketahanannya [4]. Penyebabnya adalah hingga pengamatan berakhir belum muncul kejadian yang diinginkan. Analisis *survival* dalam penelitian ini menggunakan model *survival* parametrik, yakni model yang waktu *survival*nya diasumsikan mengikuti suatu distribusi yang diketahui. Asumsi waktu *survival* yang sering digunakan antara lain distribusi Weibull, Eksponensial, Logistik dan lain sebagainya. Pada penelitian ini digunakan analisis *survival* untuk data yang berdistribusi Weibull.

Distribusi Weibull biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang menyangkut lama waktu ketahanan hidup suatu objek mulai

berfungsi hingga tidak bisa digunakan lagi atau mati. Distribusi Weibull digunakan secara efektif untuk menganalisis data waktu ketahanan hidup khususnya untuk data tersensor. Distribusi Weibull memiliki dua parameter, yakni parameter bentuk ( $\beta$ ) dan parameter skala ( $\theta$ ) [3].

Saat ini dikenal dua metode untuk mengestimasi parameter yaitu metode klasik dan metode Bayesian. Salah satu metode estimasi parameter dengan metode klasik adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Metode MLE merupakan suatu metode estimasi parameter yang memaksimalkan fungsi *likelihood*. Metode Bayesian merupakan metode estimasi yang menggabungkan distribusi prior dan fungsi *likelihood*. Distribusi prior adalah distribusi awal yang memberi informasi tentang suatu parameter. Fungsi *likelihood* yang digabungkan dengan distribusi prior akan menghasilkan distribusi posterior. Distribusi posterior menyatakan tingkat keyakinan mengenai suatu parameter setelah objek diamati [4].

Sampai tugas akhir ini dibuat, telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai analisis *survival* Bayesian pada distribusi Weibull. Al Omari Mohammed Ahmed dkk [1] melakukan penelitian mengenai perbandingan antara metode Bayesian dan *Maximum Likelihood Estimation* pada distribusi Weibull. Pada penelitian tersebut metode Bayesian yang digunakan adalah informasi prior Jeffrey dan *extension* dari prior Jeffrey. Sri Astuti Thamrin dkk [17] juga melakukan penelitian mengenai metode Bayesian *survival*. Penelitian ini membahas mengenai penaksiran parameter distribusi Weibull dan maksimum *likelihood* pada metode Bayesian *survival*. Pada metode Bayesiannya penelitian ini menggunakan prior non-informatif dan juga penelitian ini menggunakan rata-rata nilai estimasi dan rata-rata nilai MSE sebagai kriteria untuk menentukan metode terbaik.

Berdasarkan pada beberapa penelitian terdahulu maka pada penelitian ini akan dikaji mengenai penentuan estimasi parameter model analisis *survival* dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan metode Bayesian yang berdistribusi Weibull. Pemilihan metode MLE dan Bayesian adalah karena metode ini sesuai dengan topik yang akan dibahas penulis. Selain itu, terdapat banyaknya referensi dan literatur yang membahas tentang metode MLE dan Bayesian sehingga dapat digunakan sebagai rujukan. Pada metode Bayesian distribusi prior yang digunakan ialah distribusi Invers Gamma sebagai prior konjugat karena belum ada dilakukan pada penelitian sebelumnya. Penelitian ini akan diterapkan pada data bangkitan menggunakan program R. Kemudian akan dilakukan penentuan metode penduga terbaik berdasarkan nilai absolut bias dan *Mean Square Error* (MSE) terkecil. Dari metode terbaik yang diperoleh akan dibahas pula nilai dari fungsi *survival* dan fungsi *hazardnya*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana estimasi parameter waktu ketahanan hidup (*survival analysis*) yang mengandung data tersensor kanan yang diasumsikan berdistribusi Weibull dengan metode MLE dan Bayesian.
2. Bagaimana perbandingan secara analitik hasil dugaan metode MLE dan Bayesian.
3. Bagaimana penerapan metode estimasi parameter pada data bangkitan dan menentukan fungsi *survival* serta fungsi *hazard* dari metode terbaik.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yakni mengestimasi parameter skala ( $\theta$ ) dari distribusi Weibull dengan parameter bentuk ( $\beta$ ) diketahui untuk model waktu ketahanan hidup (*survival analysis*) yang mengandung data tersensor kanan dengan menggunakan metode klasik (MLE) dan metode Bayesian. Prior yang digunakan adalah prior Invers Gamma(1,1). Data penelitian ini menggunakan data bangkitan pada program R dan menetapkan nilai parameter  $\beta = 1$ . Pada penelitian ini akan diestimasi nilai absolut bias dan *Mean Square Error* (MSE) dari metode MLE dan metode Bayesian.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengestimasi parameter data waktu ketahanan hidup (*survival analysis*) yang mengandung data tersensor kanan yang diasumsikan berdistribusi Weibull dengan metode MLE dan Bayesian.
2. Membandingkan secara analitik hasil dugaan metode MLE dan Bayesian.
3. Menerapkan metode estimasi parameter pada data bangkitan dan menentukan fungsi *survival* serta fungsi *hazard* dari metode terbaik.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terdiri dari lima bab. Pada bab I berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Pada bab II berisikan landasan teori yang

mencakup materi dasar dan teori-teori penunjang dalam penelitian. Pada bab III metode penelitian yang merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Pada bab IV hasil dan pembahasan yang diperoleh berdasarkan langkah-langkah bab III sebelumnya. Pada bab V berisikan kesimpulan dan saran yang penulis berikan.

