

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi manusia dalam kehidupannya. Salah satunya adalah statistika yang merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang dalam perkembangannya telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia modern. Bukan hanya dalam penelitian atau riset saja, namun dalam bidang lain pun seperti teknik, ekonomi, pertanian, farmasi dan lain sebagainya, statistika sangat diperlukan.

Statistika inferensi (*inference statistics*) merupakan salah satu cabang ilmu statistik yang berkaitan dengan penerapan metode-metode statistik untuk menaksir atau menguji karakteristik populasi yang dihipotesiskan berdasarkan data sampel [5]. Terdapat dua masalah pokok yang dibahas yaitu penaksiran parameter dan uji hipotesis. Jika parameter populasi tidak diketahui maka dilakukan penaksiran, tapi jika parameter diketahui maka dilakukan pengujian hipotesis untuk menguji kebenaran dari asumsi tentang parameter.

Penaksiran parameter sendiri dibedakan menjadi dua yaitu penaksiran titik dan penaksiran interval. Dalam penaksiran titik terdapat dua metode penaksiran yang bisa digunakan yaitu metode klasik dan metode Bayes. Metode klasik memandang parameter sebagai besaran tetap yang tidak diketahui nilainya dan inferensi didasarkan hanya pada informasi dalam sampel. Salah satu contoh metode klasik adalah metode maksimum *likelihood*. Sedangkan pada metode Bayes, parameter dipandang sebagai variabel yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter yang dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi *prior* dan inferensinya didasarkan pada distribusi *posterior*.

Distribusi Weibull merupakan salah satu distribusi peluang peubah acak kontinu yang memiliki dua buah parameter yaitu parameter skala () dan parameter bentuk (). Distribusi Weibull merupakan distribusi yang menggambarkan waktu hidup atau daya tahan suatu komponen. Untuk

mengetahui bahwa distribusi yang diasumsikan telah menggambarkan keadaan sebenarnya diperlukan suatu analisis terhadap fungsi distribusi. Salah satu langkahnya adalah dengan menaksir harga parameter distribusinya.

Dengan metode Bayes, penaksiran dilakukan dengan menggabungkan fungsi *likelihood* dari distribusi Weibull dengan distribusi *prior* untuk masing-masing parameter membentuk distribusi *posterior*. Banyak cara untuk memilih distribusi *prior* yang cocok. Salah satunya yang sering dipakai adalah dengan memilih distribusi *prior* konjugat. Dengan menggunakan distribusi *prior* yang berbeda, maka penaksir parameter yang dihasilkan akan berbeda pula. Penaksir yang baik memiliki kriteria diantaranya tak bias, variansi minimum dan *Mean Square Error (MSE)*.

Pada inferensi statistik ingin diperoleh kesimpulan mengenai populasi, meskipun tidak praktis, bahkan mungkin populasinya tak hingga. Dengan berbagai keterbatasan dan kendala, tidak dimungkinkan mengamati keseluruhan dari elemen populasi untuk mengetahui kesimpulan dari hasil *inferensi*. Maka dapat dilakukan langkah alternatif yaitu pendugaan populasi dengan menggunakan sampel yang diambil secara acak dengan simulasi komputer. Metode Simulasi Monte Carlo adalah suatu metode untuk mengevaluasi suatu model deterministik yang melibatkan bilangan acak sebagai salah satu *input* [8]. Metode ini sering digunakan jika model yang digunakan cukup kompleks, non linear atau melibatkan lebih dari sepasang parameter tidak pasti.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis membuat skripsi yang berjudul “**Penaksiran Parameter Distribusi Weibull Menggunakan Metode Penaksiran Bayes dengan Beberapa Distribusi *Prior* yang Berbeda** “.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang ingin dikaji pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk penaksir parameter distribusi Weibull menggunakan metode penaksiran Bayes berdasarkan distribusi *prior* yang berbeda?
2. Bagaimana menentukan penaksir yang memiliki *MSE* terkecil dari data yang ada?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini terarah, pembahasan dalam skripsi ini dibatasi sebagai berikut:

1. Penaksiran parameter distribusi Weibull menggunakan metode penaksiran Bayes.
2. Distribusi *Prior* yang digunakan adalah distribusi Uniform, Eksponential, Gompertz dan distribusi Gamma.
3. Fungsi kerugian atau *loss function* yang digunakan adalah fungsi kerugian kuadrat *error*.
4. Evaluasi penaksir terbaik berdasarkan nilai *MSE (Mean Square Error)*.
5. Pembangkitan bilangan acak menggunakan Simulasi Monte Carlo.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menaksir parameter-parameter pada distribusi Weibull menggunakan metode penaksiran Bayes dengan distribusi *prior* yang berbeda.
2. Menentukan penaksir Bayes untuk parameter distribusi Weibull.
3. Menentukan penaksir parameter yang memiliki nilai *MSE* terkecil dari data.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menambah referensi tentang penaksiran parameter menggunakan metode penaksiran Bayes dengan beberapa distribusi *prior*, khususnya untuk distribusi Weibull, dan menjadi bahan untuk kajian *inferensi* statistik lainnya.

1.6 Metode Penelitian

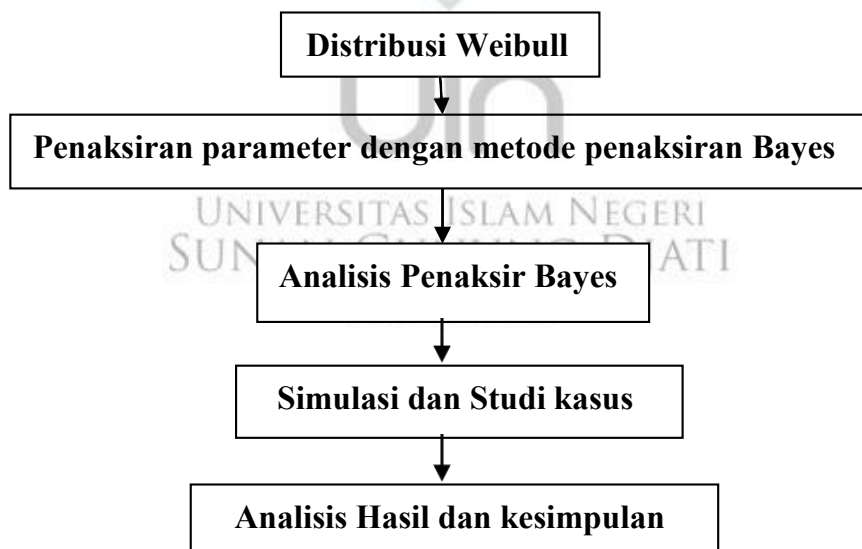
Metode yang digunakan pada penelitian skripsi ini adalah metode kajian pustaka (*library research*), yaitu melakukan penelitian untuk memperoleh data-data dan informasi yang mendukung dan diperlukan berupa buku-buku referensi, artikel-artikel dari berbagai media seperti internet, ataupun hasil penelitian orang lain yang berhubungan dengan penelitian. Dengan minitab 16 dilakukan analisis

data dan selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan Matlab R2010a untuk memperoleh nilai taksiran dari parameter distribusi Weibull beserta nilai *MSE*.

1.7 Kerangka Berfikir

Distribusi Weibull memiliki dua buah parameter yaitu α dan β . Biasanya suatu parameter tidak diketahui. Sehingga dilakukan suatu penaksiran atau *estimasi*. Untuk menaksir parameter pada distribusi Weibull, banyak metode penaksiran yang bisa digunakan. Salah satunya adalah metode penaksiran Bayes. Metode penaksiran Bayes merupakan suatu metode penaksiran parameter yang menggabungkan informasi dari sampel dan informasi yang tersedia sebelumnya (*prior*). Dalam penelitian ini, distribusi *prior* yang digunakan berbeda, sehingga penaksir Bayes untuk kedua parameter akan berbeda. Penaksir yang baik untuk penaksir Bayes ditentukan dari nilai fungsi resiko atau *Mean Square Error (MSE)*. Menggunakan simulasi dan studi kasus, akan diketahui hasil dari semua *inferensi*.

Untuk memperjelas kerangka pemikiran tersebut dapat dilihat pada skema berikut ini:



Gambar 1.1 Skema Kerangka Berfikir

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, kerangka berfikir dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI berisi peubah acak, fungsi distribusi peluang, karakteristik statistik, distribusi Uniform kontinu, distribusi Eksponential, distribusi Gamma, distribusi Gompertz, penaksiran dan metode penaksir, sifat-sifat penaksir baik dan metode simulasi.

BAB III PENAKSIRAN PARAMETER DISTRIBUSI WEIBULL MENGGUNAKAN METODE ESTIMASI BAYES DENGAN DISTRIBUSI *PRIOR* YANG BERBEDA berisi tentang distribusi Weibull dan penaksiran parameter distribusi Weibull.

BAB IV STUDI KASUS DAN SIMULASI berisi tentang studi kasus, simulasi perbandingan penaksir Bayes untuk parameter distribusi Weibull, algoritma simulasi perbandingan penaksir Bayes untuk parameter distribusi Weibull, serta analisis dan hasil simulasi.

BAB V PENUTUP berisi tentang simpulan dan saran.

