

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Statistika inferensia merupakan metode statistika yang digunakan untuk menganalisa data sampel yang kemudian dilakukan untuk menarik kesimpulan mengenai populasi. Statistika inferensia dapat dikelompokkan dalam dua bidang utama, yaitu pendugaan parameter dan pengujian hipotesis. Pendugaan parameter merupakan prosedur yang dilakukan untuk menduga parameter populasi yang merupakan sebarang nilai yang menyatakan ciri dari populasi.

Secara umum penduga parameter digolongkan menjadi dua bagian yaitu penduga titik dan penduga selang. Beberapa metode yang digunakan dalam mendapatkan penduga titik bagi suatu parameter diantaranya adalah metode momen, metode kuadrat terkecil (MKT), metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan metode Bayes. Metode momen, metode kuadrat terkecil (MKT), dan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) memiliki keterbatasan dalam penerapannya. Dalam kasus pendugaan parameter model, metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) menduga parameter hanya berdasarkan informasi tentang data saja (distribusi data). Dalam metode Bayes, parameter diasumsikan sebagai peubah acak dan memiliki distribusi, sehingga dalam pendugaannya selain diperoleh dari informasi terkait data (fungsi *likelihood*) juga mempertimbangkan distribusi terkait parameter yang akan diduga, biasa disebut distribusi prior. Distribusi peluang dari parameter yang tidak diketahui ini, dipilih secara subjektif oleh peneliti. Karena mempertimbangkan kedua hal tersebut maka nilai dugaan

yang diperoleh dengan metode Bayes menghasilkan nilai yang lebih mendekati dan ragam yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Sherli Martalila [7] telah menggunakan metode Bayes ini untuk menduga parameter dari distribusi Poisson. Resti Nanda Yani [11] melakukan Inferensi Bayesian untuk σ^2 dari distribusi Normal dengan berbagai distribusi prior yang berbedabeda. Pada tugas akhir ini, penulis ingin melakukan inferensi Bayesian dari distribusi Weibull.

Distribusi Weibull diperkenalkan oleh Wallodi Weibull pada tahun 1939. Distribusi Weibull biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang menyangkut lama waktu hidup atau umur suatu objek yang mampu bertahan hingga akhirnya objek tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya (rusak atau mati). Distribusi Weibull memiliki dua parameter yaitu parameter skala dan parameter bentuk yang masing-masingnya biasa dinotasikan dengan θ dan β . Pada penelitian ini, akan diduga parameter skala (θ) dari distribusi Weibull dengan parameter bentuknya (β) diketahui. Distribusi prior yang dipilih dalam penelitian ini adalah distribusi prior konjugat dan distribusi prior non-informatif. Hasil pendugaan parameter dari distribusi Weibull menggunakan metode Bayes dengan prior konjugat dan prior non-informatif akan diuraikan dan dibandingkan secara analitik dan dengan studi simulasi. Kedua studi ini juga akan menguraikan sifat ketakbiasan dan kekonsistenan dari penduga pada kedua distribusi prior yang dipilih.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimanakah menentukan distribusi posterior untuk parameter skala (θ) dari distribusi Weibull dengan parameter (β) diketahui menggunakan prior konjugat dan prior non-informatif?
2. Bagaimana melakukan penduga parameter θ dari distribusi Weibull dengan nilai parameter β diketahui dan uji hipotesis terhadap parameter tersebut?
3. Bagaimana menentukan distribusi prior terbaik dalam menduga parameter θ dari distribusi Weibull dengan parameter β diketahui menggunakan prior konjugat dan prior non-informatif?

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini pembahasan masalah akan dibatasi mengenai pendugaan parameter skala (θ) dari populasi yang berdistribusi Weibull dengan parameter bentuk (β) diketahui. Distribusi prior yang dipilih yaitu distribusi Invers Gamma sebagai prior konjugat dan prior Jeffry sebagai prior non-informatif. Setelah didapatkan distribusi posterior, maka dapat diperoleh penduga titik, selang kepercayaan, dan uji hipotesis untuk parameter θ . Evaluasi penduga dilakukan berdasarkan sifat ketakbiasan dan nilai *Mean Square Error* (MSE).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan distribusi posterior untuk parameter skala (θ) dari distribusi Weibull dengan parameter (β) diketahui menggunakan prior konjugat dan prior non-informatif.
2. Melakukan penduga parameter θ dari distribusi Weibull dengan nilai parameter β diketahui dan uji hipotesis terhadap parameter tersebut.
3. Bagaimana menentukan distribusi prior terbaik dalam menduga parameter θ dari distribusi Weibull dengan parameter β diketahui menggunakan prior konjugat dan prior non-informatif.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini dibagi atas lima bab, yaitu Bab I Pendahuluan, yang berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori, yang berisikan uraian mengenai teori-teori dan definisi-definisi yang digunakan sebagai dasar pemikiran dan perhitungan untuk bahasan pada bab pembahasan, yaitu peubah acak, nilai harapan dan ragam, distribusi peubah acak, distribusi bersyarat, metode transformasi, distribusi-distribusi dari peubah acak kontinu, definisi dan teorema Bayes, metode Bayes, metode Jeffrey, metode evaluasi penduga, selang kepercayaan dan uji hipotesis pada bab IV. Bab III Metode Penelitian berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Bab IV Pembahasan, yang membahas tentang pendugaan parameter θ dari distribusi Weibull dengan metode Bayes menggunakan prior konjugat Invers Gamma dan prior non-informatif yaitu prior Jeffrey, serta membandingkan hasil dugaan dari kedua prior tersebut. Bab V, berisi kesimpulan dan saran.