

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, penyajian, analisis, dan penafsiran data merupakan definisi dari metode statistika. Dalam statistika, terdapat dua bagian utama yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensia. Statistika deskriptif adalah bagian dari ilmu statistika yang hanya mengolah, menyajikan data tanpa mengambil keputusan mengenai populasi. Sedangkan statistika inferensia merupakan cakupan seluruh metode yang berhubungan dengan analisis sebagian data untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan mengenai populasi. Statistika inferensia dapat dikelompokkan ke dalam dua teknik utama, yaitu pengujian hipotesis dan estimasi parameter.

Estimasi merupakan proses yang digunakan untuk menghasilkan suatu nilai tertentu dari suatu parameter (Walpole *et al*, 2011). Terdapat dua jenis estimasi parameter, yaitu estimasi parameter titik dan estimasi parameter selang. Beberapa metode yang biasanya digunakan dalam estimasi parameter titik, yakni *Ordinary Least Square* (OLS), *Generalize Least Square* (GLS), Metode Kuadrat terkecil (*Least Square Method*), metode bayesian dan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Metode *Maximum Likelihood* diperkenalkan oleh seorang ahli genetika dan statistik R. A. Fisher antara tahun 1912 sampai 1922. Metode ini merupakan salah satu cara untuk melakukan penaksiran parameter yang tidak diketahui (Bain dan Engelhardt, 1992). Prosedur penaksiran ini digunakan untuk menguji apakah suatu penaksiran maksimum dari fungsi *Likelihood* sudah memiliki nilai yang memaksimumkan fungsi *Likelihoodnya*. Secara singkat, dapat disimpulkan bahwa MLE adalah metode yang diterapkan untuk memaksimumkan fungsi *Likelihood*.

Secara konsep, prosedur metode MLE sangat sederhana dan mudah untuk dipahami, serta metode ini lebih umum digunakan untuk mengestimasi parameter. Namun terkadang metode MLE menghasilkan sistem persamaan

yang implisit, sehingga perlu dilakukan pendekatan numerik ataupun bantuan dari *software* untuk menyelesaikan persamaan tersebut. Dari sisi lainnya, metode estimasi titik (*point estimation*) dengan sifat-sifat teoritis menggunakan metode *Maximum Likelihood* lebih kuat daripada metode OLS. Metode ini merupakan alat estimasi yang paling populer untuk banyak teknik pemodelan statistik, khususnya dalam pemodelan nonlinear dengan data nonnormal.

Terdapat banyak fungsi distribusi probabilitas kontinu yang parameternya dapat diestimasi dengan *Maximum Likelihood*. Beberapa contoh di antaranya adalah distribusi normal, distribusi gamma, distribusi eksponensial, distribusi chi-square, dan distribusi nilai ekstrim. Distribusi nilai ekstrim (*Generalized Extreme Value*) adalah sebuah distribusi yang dibangun dari *Extreme Value Theory* (EVT) karena distribusi ini merupakan generalisasi dari distribusi *Extreme Value*. GEV cocok digunakan untuk mempelajari kejadian ekstrem yang sering terjadi dalam bidang asuransi, ekonomi, klimatologi, hidrologi, dan telekomunikasi. GEV merupakan keluarga dari distribusi kontinu yang dibangun dalam *Extreme Value Theory* (EVT) untuk mengkombinasikan distribusi Gumbel, Fréchet, dan Weibull. Ketiga distribusi tersebut dibedakan berdasarkan nilai parameter bentuknya (β). Dikatakan mendekati distribusi tipe I (distribusi Gumbel) apabila nilai $\beta = 0$; mendekati distribusi tipe II (distribusi Fréchet) apabila nilai $\beta > 0$; mendekati distribusi tipe III (distribusi Weibull) apabila nilai $\beta < 0$. Semakin besar nilai β , maka akan semakin gemuk juga ekor distribusinya (*heavy tail*). Dengan demikian, distribusi Fréchet memiliki ekor yang paling gemuk dan itu merupakan kelebihan distribusic Fréchet dibandingkan distribusi lainnya.

Distribusi Fréchet diperkenalkan oleh Maurice Fréchet pada tahun 1927. Distribusi Fréchet juga dikenal sebagai invers dari distribusi Weibull (Khan *et al*, 2008). Penelitian pengestimasian parameter berdistribusi Fréchet adalah penelitian milik Fani (2018) yang bertujuan untuk menentukan estimasi parameter distribusi Fréchet dengan metode *MMEs* dan *Fisher Scoring* menggunakan *software R* dan penerapan pada data kadar pol (kadar gula dalam satuan gram per 100 gram larutan) ampas tebu periode giling Juni 2017 di Pabrik

Gula Madiun. Penelitian mengenai distribusi Fréchet lainnya adalah milik Ramos *et al* (2019) mengenai pengestimasi parameter distribusi Fréchet dengan metode Klasik dan Bayesian. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh metode estimasi yang terbaik dalam mengestimasi parameter distribusi Fréchet adalah metode Bayesian. Penelitian terbaru mengenai pengestimasi berdistribusi Fréchet adalah milik Rusydiana (2021) yang bertujuan untuk mengestimasi parameter dan menerapkannya pada simulasi dengan $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 1$ dengan beberapa skenario yang berbeda berdasarkan jumlah pengulangan (k) dan jumlah data yang dibangkitkan (n). Selain data simulasi, penerapan juga dilakukan pada data riil, yaitu data kekuatan serat karbon.

Dalam suatu penelitian, terkadang terdapat pembatasan nilai suatu data untuk tujuan tertentu. Adanya pembatasan suatu data terhadap nilai, misalkan a , akan membuat distribusinya berubah pula. Ada tiga kemungkinan bentuk distribusi akibat pembatasan atau pemotongan suatu data, yaitu distribusi terpotong kiri, distribusi terpotong kanan, dan distribusi terpotong kiri-kanan. Penelitian ini akan membahas distribusi Fréchet terpotong kiri, yang berarti berlaku untuk nilai-nilai $X > a$, dengan a merupakan suatu konstanta yang merupakan titik potong kiri bagi variabel X . Penentuan nilai a pada penelitian ini ditetapkan dengan menggunakan nilai rata-rata data.

Dari uraian tersebut, penulis mengembangkan estimasi dari distribusi Fréchet terpotong kiri dengan parameter bentuk (β), parameter skala (λ) menggunakan metode *Maximum Likelihood* serta menentukan bentuk fungsi survivalnya. Hasil estimasi akan diaplikasikan pada data daya pembangkit listrik tenaga angin (TWh) perusahaan 50 Hertz di Jerman mengingat kajian yang berhubungan dengan iklim seperti suhu, kelembapan, angin, curah hujan dan lain-lain, memiliki ekor distribusi yang gemuk (*heavy tail*) yang sesuai dengan sifat parameter bentuk distribusi Fréchet.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah yang dikaji adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengestimasi parameter distribusi Fréchet terpotong kiri berdasarkan metode *Maximum Likelihood*?
2. Bagaimana menerapkan estimasi dari distribusi Fréchet terpotong kiri pada data simulasi?
3. Bagaimana menerapkan estimasi dari distribusi Fréchet terpotong kiri pada data daya listrik pada pembangkit listrik tenaga angin?

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk dari rumusan masalah, tujuan yang dikaji adalah sebagai berikut.

1. Mengestimasi parameter distribusi Fréchet terpotong kiri berdasarkan metode *Maximum Likelihood*.
2. Menerapkan estimasi dari distribusi Fréchet terpotong kiri pada data simulasi.
3. Menerapkan menerapkan estimasi dari distribusi Fréchet terpotong kiri pada data daya listrik pada pembangkit listrik tenaga angin.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan teori yang telah diperoleh di perkuliahan, khususnya bagi penulis dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan estimasi parameter, dalam hal ini tentunya estimasi parameter distribusi Fréchet terpotong kiri berdasarkan metode *Maximum Likelihood*.
2. Sebagai bahan referensi tambahan penelitian Universitas Airlangga, khususnya Program Studi S1-Statistika.
3. Sebagai literatur penelitian yang dapat diterapkan pada bidang ilmu yang lain dan dapat membuka peluang untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengestimasi parameter distribusi Fréchet terpotong kiri dengan dua parameter, yaitu parameter bentuk (β) dan parameter skala (λ).
2. Menetapkan nilai a sebagai titik pemotongan data berdasarkan nilai rata-rata data daya listrik.