

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan zaman membuat ilmu pengetahuan banyak mengalami kemajuan. Perkembangan ilmu pengetahuan mengakibatkan ilmu statistika ikut berkembang. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk melakukan uji statistik sebagai proses analisis yaitu perlu uji asumsi klasik, salah satunya adalah uji normalitas. Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah suatu data memiliki distribusi normal. Tidak terpenuhi asumsi kenormalan data akan berpengaruh terhadap resiko salah dalam penarikan kesimpulan, sehingga akan menyimpang dari keadaan yang sebenarnya atau menghasilkan kesimpulan yang kurang dapat dipercaya. Data yang tidak berdistribusi normal disebabkan terlalu banyak nilai-nilai ekstrim dalam satu set data sehingga menghasilkan distribusi *skewness* dan distribusi kurtosis.

*Skewness* dan kurtosis adalah alat yang digunakan untuk memeriksa karakteristik distribusi tertentu dan menguji normalitas yang sering menjadi asumsi dasar dalam menerapkan metode statistik. *Skewness* merupakan derajat ketidaksimetrisan atau dapat pula didefinisikan sebagai penyimpangan kesimetrisan dari suatu distribusi yang digunakan dalam memberikan gambaran distribusi data apakah miring ke kanan, ke kiri atau simetris. Sedangkan kurtosis merupakan derajat ketinggian puncak suatu distribusi yang digunakan dalam memberikan gambaran apakah distribusi data cenderung rata atau runcing. Distribusi dengan kurtosis positif dikenal dengan leptokurtik, memiliki ekor yang lebih panjang dan cenderung menghasilkan lebih banyak pencilan, sementara distribusi dengan kurtosis negatif dikenal dengan platikurtik yang menghasilkan lebih sedikit atau tidak ada pencilan. Distribusi dengan kurtosis nol disebut mesokurtik dan yang paling terkemuka adalah distribusi normal (Jerome, 2018).

Estimasi *skewness* dan kurtosis suatu statistik tidak hanya memberikan ukuran nonparametrik untuk bentuk fungsi distribusi statistik, tetapi dapat

digunakan untuk meningkatkan perkiraan asimtotik untuk fungsi distribusi dan batas kepercayaan dari parameter yang diestimasi oleh statistik (Tu, 1992).

Pengujian kenormalan suatu data dapat menggunakan berbagai metode, diantaranya dapat dilihat dari grafik histogram dan *curve* normal, Chi-Kuadrat, Anderson Darling, Ryan Joner, Kolmogrov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Jarque Bera, Lilliefors, D'Agostino-Pearson, atau dengan menggunakan nilai *skewness*, kurtosis dan *standard error*. Semakin banyak data, maka hasil pengujian kenormalan data akan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Namun jika data yang diperoleh adalah sedikit, maka pengujian kenormalan data tidak akan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Permasalahan asumsi normalitas yang tidak terpenuhi dapat diatasi dengan menggunakan *resampling*. *Resampling* adalah kegiatan pengambilan sampel dari sampel yang telah ada sehingga diperoleh sampel baru dengan jumlah yang lebih besar. Menurut teorema dalil limit pusat, sampel yang berasal dari suatu populasi yang berdistribusi sembarang dan mempunyai *mean*  $\mu$  dan variansi  $\sigma^2$  dengan ukuran sampel  $n$  besar, maka distribusi dari sampel mendekati distribusi normal (Wackerly, 1981).

Penerapan *resampling* memungkinkan berlakunya data terbebas dari asumsi distribusi atau tidak memerlukan asumsi normalitas (Solimun, 2017). Terdapat beberapa metode *resampling* yaitu *bootstrap*, *jackknife*, *blindfold*, *randomization*, *cross-validation*, *exact test* dan *k-nearest neighbor*. Pada penelitian ini ingin diketahui perbandingan antara *resampling jackknife* dan *bootstrap*. Metode *jackknife* dan *bootstrap* merupakan teknik nonparametrik dan *resampling* yang bertujuan untuk menaksir nilai bias dan *standard error*. Kedua metode ini digunakan untuk mengestimasi suatu distribusi populasi yang tidak diketahui dengan distribusi empiris yang diperoleh dari proses penyamplingan ulang. Metode *bootstrap* didasarkan pada teknik pengambilan sampel dengan pengembalian, sedangkan metode *jackknife* didasarkan pada penghapusan satu sampel setiap pengambilan sampel tanpa pengembalian (Ma'unah, 2017).

Metode *jackknife* pertama kali dikemukakan oleh Maurice Henry Quenouille pada tahun 1949. Quenouille menggunakan metode *jackknife* untuk mengoreksi dan

memperkirakan bias dari suatu *estimator* dengan menghapus beberapa observasi sampel. Kemudian, Tukey menggunakan metode *jackknife* untuk membangun interval kepercayaan untuk data yang memiliki variansi yang besar dari suatu *estimator*. Beran (1984) menggunakan metode *jackknife* positif untuk mengestimasi *skewness* dan membuktikan kelemahan dari estimasinya. Schemper (1987) menyarankan metode *jackknife* negatif untuk mengestimasi *skewness* dan membandingkan dengan metode *bootstrap* dengan simulasi Monte Carlo.

Metode *bootstrap* dikenalkan pertama kali oleh Efron tahun 1979. *Bootstrap* merupakan metode berbasis *resampling* data sampel dengan syarat pengembalian data dalam menyelesaikan statistik ukuran sampel dengan harapan sampel tersebut dapat mewakili data populasi sebenarnya. Biasanya ukuran *resampling* diambil ribuan kali agar dapat mewakili data populasinya. Metode *bootstrap* memungkinkan seseorang untuk melakukan inferensi statistik tanpa membuat asumsi distribusi yang kuat dan tidak memerlukan formulasi analitis untuk distribusi sampling suatu *estimator*.

DiCiccio (1996) menyatakan bahwa interval kepercayaan parametrik bisa sangat tidak akurat dalam praktiknya karena bergantung pada estimasi parameter, yang berarti bahwa ukuran sampel  $n$  yang digunakan untuk mengestimasi parameter suatu populasi diasumsikan tumbuh tanpa batas. Proses *bootstrap*, disisi lain tidak perlu mengkhawatirkan asumsi semacam itu. Secara teori dan statistik, *bootstrap* digunakan sebagai metode *resampling* untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Keuntungan dari *bootstrap* adalah memperoleh estimasi varians dan interval kepercayaan untuk *estimator* kompleks dari parameter yang diminati.

Zhang (2014) melakukan penelitian tentang inferensi *Jackknife Empirical Likelihood (JEL)* untuk *skewness* dan kurtosis. Pada penelitian tersebut memeriksa *skewness* dan kurtosis menggunakan metode *Jackknife Empirical Likelihood (JEL)*, *JEL adjusted*, *JEL extended*, *bootstrap* tradisional, *bootstrap* presentil, dan *bootstrap* BCa. Penelitian tersebut membandingkan metode yang berbeda dari cakupan probabilitas dan panjang interval kepercayaan dengan menggunakan distribusi normal baku dan distribusi eksponensial pada tiga data yaitu data sungai,

data siklus hidup, dan data jumlah pengguna yang terhubung ke internet melalui server setiap menit. Berdasarkan penelitian, diperoleh bahwa metode *JEL extended* mempunyai panjang interval terpendek untuk kurtosis dan *skewness*, yang menunjukkan hasil studi simulasi yang konsisten. Metode *bootstrap* tradisional menghasilkan panjang interval lebih baik untuk *skewness* dan metode *bootstrap* BCa mempunyai panjang interval yang lebih pendek untuk kurtosis.

Hafid (2015) telah melakukan penelitian tentang “Interval Kepercayaan *Skewness* dan Kurtosis Menggunakan *Bootstrap* pada Data Kekuatan Gempa Bumi”. Pada penelitian tersebut menggunakan data gempa bumi dengan kekuatan gempa lebih dari 5 skala *richter*. Pada penelitian tersebut menggunakan metode *bootstrap* untuk menganalisis lebar interval kepercayaan *skewness* dan kurtosis, sehingga kurang akurat karena masih ada metode *resampling* selain metode *bootstrap*, yaitu metode *jackknife*.

Jerome (2018) melakukan penelitian tentang beberapa metode klasik dan *bootstrap* dalam membangun interval kepercayaan untuk parameter kurtosis dari suatu distribusi. Teknik *bootstrap* yang digunakan adalah koreksi bias *bootstrap* standar, *bootstrap* persentil Efron, *bootstrap* persentil hall dan koreksi bias *bootstrap* persentil. Dari penelitian tersebut diperoleh bahwa metode parametrik (klasik) bekerja dengan baik dalam hal cakupan probabilitas saat data berasal dari distribusi normal, sementara interval *bootstrap* berusaha mencapai tingkat kepercayaan 95%. Saat data sampel berasal dari distribusi dengan kurtosis negatif, interval kepercayaan parametrik dan *bootstrap* bekerja dengan baik meskipun metode *bootstrap* cenderung memiliki interval yang lebih pendek. Sedangkan saat data sampel berasal dari distribusi positif, metode *bootstrap* sedikit lebih baik daripada metode parametrik dalam arti cakupan probabilitas yang tinggi.

Maka dari penelitian sebelumnya, metode *jackknife* dan *bootstrap* dianggap baik dan mampu dalam mengestimasi *skewness* dan kurtosis. Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Metode *Jackknife* dan Metode *Bootstrap* dalam Estimasi Kurtosis dan *Skewness*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil *estimator* kurtosis (keruncingan) dan *skewness* (kemiringan) dari metode *jackknife* dan metode *bootstrap*?
2. Bagaimana perbandingan metode *jackknife* dan metode *bootstrap* dalam mempertimbangkan akurasi yang lebih baik dari kedua metode tersebut?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan topik pembahasan tidak meluas, maka peneliti menyusun batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data kekuatan gempa bumi di Indonesia periode Januari sampai Desember 2020 setiap tanggal 1 sampai 11 dengan ukuran kekuatan gempa lebih besar dari 5 skala *richter* yang diperoleh dari data online Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Indonesia.
2. Data sampel berbentuk univariat yang tidak berdistribusi normal.
3. Pengambilan sampel (*resampling*) dengan menggunakan metode *jackknife* dan metode *bootstrap* yang biasa (klasik).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil *estimator* kurtosis (keruncingan) dan *skewness* (kemiringan) dari metode *jackknife* dan metode *bootstrap*.
2. Membandingkan metode *jackknife* dan metode *bootstrap* dengan mempertimbangkan akurasi yang lebih baik dari kedua metode tersebut.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini mempunyai manfaat antara lain:

1. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan menambah wawasan pengetahuan tentang metode *jackknife* dan metode *bootstrap* dalam mengestimasi kurtosis (keruncingan) dan *skewness* (kemiringan).

2. Bagi pembaca, hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai karakteristik dari metode *jackknife* dan metode *bootstrap* dalam mengestimasi kurtosis dan *skewness*.
3. Bagi akademik, dapat digunakan sebagai tambahan informasi dan referensi bacaan mengenai metode *jackknife* dan *bootstrap* bagi yang hendak melakukan penelitian selanjutnya.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY