

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Peluang atau probabilitas dapat dipandang sebagai cara untuk mengetahui ukuran ketidakpastian/ketidakyakinan/kemungkinan suatu peristiwa terjadi atau tidak terjadi. Nilai peluang suatu kejadian dalam suatu peristiwa berada dari 0 sampai 1. Setiap peristiwa akan mempunyai nilai kemungkinan (peluang) terjadinya peristiwa tersebut. Peluang setiap peristiwa tersebut akan mempunyai penyebaran yang mengikuti suatu pola tertentu, yang disebut dengan distribusi peluang. Distribusi peluang menentukan bagaimana nilai peluang didistribusikan pada data (Otaya, 2016).

Berdasarkan jenis peubah acak, distribusi peluang dibagi menjadi distribusi peluang diskrit dan distribusi peluang kontinu. Beberapa distribusi peluang diskrit, diantaranya adalah distribusi Poisson, distribusi binomial, distribusi geometrik, dan distribusi Bernoulli. Sedangkan beberapa distribusi peluang kontinu, diantaranya adalah distribusi normal (Gaussian), distribusi gamma, distribusi eksponensial, distribusi beta, dan distribusi Weibull.

Distribusi peluang banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti kedokteran, ekonomi, teknik, dan sebagainya, terutama distribusi peluang kontinu. Salah satu pemanfaatan distribusi peluang kontinu, yaitu pada distribusi Weibull yang memiliki peran penting dalam keandalan (*reliability*) dan analisis rawatan (*maintainability*).

Seiring berkembangnya zaman, fenomena-fenomena alam dan sosial yang terjadi pun semakin kompleks. Hal itu mengharuskan ilmu pengetahuan untuk semakin berkembang agar dapat merespon atas fenomena-fenomena yang terjadi. Perkembangan ilmu pengetahuan dalam distribusi statistik ditandai dengan adanya minat baru dalam mengembangkan distribusi statistik yang lebih fleksibel.

Pengembangan distribusi statistik baru terbagi atas dua periode waktu, yaitu  
Winda Sari Sukarna, 2020  
*DISTRIBUSI WEIBULL-NORMAL{LOG-LOGISTIK} DAN APLIKASINYA (Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien Penderita Jantung Koroner yang Diberikan Treatment Bypass)*  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sebelum tahun 1980 terdiri atas tiga metode yaitu metode persamaan diferensial oleh Pearson (1895), metode transformasi oleh Johnson (1949), dan metode fungsi kuantil oleh Tukey (1960). Sejak 1980, metodologi untuk menghasilkan distribusi baru bergeser pada penambahan parameter ke distribusi yang ada atau menggabungkan distribusi yang ada yang dikenal sebagai ‘metode kombinasi’. Terdapat lima metode umum kombinasi, yaitu metode yang menghasilkan distribusi miring, metode penambahan parameter, metode generalisasi distribusi beta, metode transformasi transformator, dan metode komposit (Lee, Famoye, & Alzaatreh, 2013).

Beberapa penelitian yang mengkaji pengembangan distribusi baru, diantaranya adalah *Weibull-Pareto Distribution and Its Applications* yang mengkaji karakteristik yang dimiliki distribusi Weibull-Pareto, pengestimasian parameter, dan pengaplikasiannya (Alzaatreh, Famoye, & Lee, 2013), *Beta-Normal Distribution and Its Applications* yang mengkaji karakteristik yang dimiliki distribusi beta-normal, pengestimasian parameter, dan pengaplikasiannya (Eugene, Lee, & Famoye. 2002), dan *On Generating T-X Family of Distributions Using Quantile Functions* yang mengkaji keluarga distribusi baru yang dihasilkan dengan mengubah fungsi  $W$  pada keluarga distribusi T-X(W) dengan suatu fungsi kuantil (Aljarraah, Lee, & Famoye, 2014).

Pada penelitian skripsi ini, penulis tertarik untuk membahas mengenai distribusi gabungan antara tiga buah distribusi peluang kontinu, yaitu distribusi Weibull, normal, dan log-logistik. Sama seperti distribusi gamma dan eksponensial yang menangani masalah keandalan suatu item, distribusi Weibull juga sering digunakan untuk menangani masalah yang sama. Distribusi Weibull terkenal sebagai distribusi yang fleksibel. Salah satu fleksibilitasnya dapat dilihat dari perubahan distribusi ini menjadi distribusi lainnya, seperti distribusi eksponensial dengan parameter bentuknya bernilai 1. Distribusi Weibull merupakan salah satu model data statistik yang memiliki jangkauan luas dari aplikasi dalam uji hidup dan teori reliabilitas dengan kelebihan utamanya adalah menyajikan keakuratan kegagalan meskipun dengan sampel yang sangat kecil (Otaya, 2016).

Distribusi normal, disebut pula distribusi Gauss, adalah distribusi peluang yang paling banyak digunakan dalam berbagai analisis statistika, misalnya pada distribusi sampling rata-rata akan mendekati normal meskipun distribusi populasinya tidak berdistribusi normal. Selain itu juga banyak pengujian hipotesis mengasumsikan normalitas suatu data. Distribusi normal memodelkan fenomena kuantitatif pada ilmu alam maupun ilmu sosial (Simanjuntak, n.d.).

Distribusi log-logistik merupakan alternatif untuk distribusi log-normal dan Weibull dalam analisis data *survival*. Distribusi log-logistik dapat menunjukkan fungsi tingkat kegagalan yang menurun secara monoton untuk beberapa nilai parameter. Beberapa aplikasi distribusi log-logistik dalam bidang ekonomi, yaitu untuk memodelkan kekayaan dan pendapatan, dalam hidrologi untuk memodelkan data aliran, dalam kedokteran untuk pemodelan waktu setelah transplantasi jantung (Santana, Ortega, Cordeiro, & Silva, 2012).

Berdasarkan tiga distribusi tersebut dan dengan menggunakan metode transformasi transformator, akan didefinisikan distribusi baru yang diberi nama distribusi Weibull-normal{log-logistik}. Penggabungan tersebut dilakukan untuk mendapatkan distribusi baru yang lebih fleksibel. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk membahas mengenai karakteristik dan fungsi tambahan yang dimiliki distribusi Weibull-normal{log-logistik} dan juga pengaplikasiannya yang kemudian penulis angkat dalam sebuah judul “**Distribusi Weibull-normal{log-logistik} dan Aplikasinya (Studi Kasus Data Waktu Bertahan Hidup Pasien Penderita Jantung Koroner yang Diberikan *Treatment Bypass*)**”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis merumuskan beberapa masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik yang dimiliki distribusi Weibull-normal{log-logistik}?
2. Bagaimana pengestimasi parameter pada distribusi Weibull-normal{log-logistik}?

3. Bagaimana pengaplikasian distribusi Weibull-normal{log-logistik} pada data waktu bertahan hidup pasien penderita jantung koroner yang diberikan *treatment bypass*?

### 1.3. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Distribusi peluang yang digunakan yaitu distribusi peluang dengan satu peubah acak.
2. Jenis distribusi Weibull yang digunakan yaitu distribusi Weibull dengan 2 parameter.
3. Metode pengembangan distribusi baru yang digunakan yaitu metode transformasi transformator.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penulisan skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik yang dimiliki distribusi Weibull-normal{log-logistik}.
2. Mengetahui pengestimasi parameter pada distribusi Weibull-normal{log-logistik}.
3. Mengetahui hasil pengaplikasian distribusi Weibull-normal{log-logistik} pada data waktu bertahan hidup pasien penderita jantung koroner yang diberikan *treatment bypass*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penulisan yang telah diuraikan di atas, maka manfaat yang penulis harapkan dalam penulisan ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat menjadi sumber ilmu pengetahuan, sehingga dapat memperluas wawasan mengenai perkembangan distribusi statistik dengan metode kombinasi khususnya mengenai distribusi Weibull-normal{log-logistik}.
2. Hasil pengaplikasian distribusi Weibull-normal{log-logistik} pada waktu bertahan hidup pasien penderita jantung koroner yang diberikan *treatment bypass* dapat bermanfaat dalam analisis lebih lanjut.