

## BAB I

### PENDAHULUAN

Analisis ketahanan adalah bagian statistika yang meliputi macam-macam metode statistika untuk menganalisis variabel random yang bernilai positif. Nilai variabel random tersebut adalah waktu kegagalan / kerusakan untuk benda-benda mati (mesin, listrik, dan lain-lain) atau waktu kematian untuk makhluk hidup (pasien, hewan, dan lain-lain).

Pada umumnya data yang diperoleh dari suatu penelitian akan memuat selang waktu yang tersensor (terputus ke kanan). Adanya data yang tersensor tersebut jelas akan mempengaruhi pengertian serta nilai-nilai statistik yang biasa digunakan. Misalkan  $T$  suatu variabel ketahanan dimana hasil pengamatannya dikelompokkan menjadi dua kelompok yang dinyatakan sebagai kelompok-1 :  $T_{1i}$  untuk beberapa  $i$  dan kelompok-2 :  $T_{2j}$  untuk beberapa  $j$  yang merupakan pengamatan tersensor. Jika  $T$  menyatakan lamanya hidup untuk suatu individu maka  $T_{2j}$  menyatakan lamanya hidup suatu individu  $j$  sampai saat survei dan proses hidup masih akan berlangsung setelah survei tersebut. Dengan demikian lamanya hidup individu tersebut sebenarnya lebih lama dari  $T_{2j}$ . Kita tidak mengetahui dengan pasti kapan individu tersebut akan mati.

Keadaan ini jelas akan berpengaruh terhadap pengertian serta nilai-nilai statistik yang biasa digunakan. Sebagai contoh jika akan mencari nilai rata-rata ketahanan hidup suatu populasi dengan  $n$  individu. Misalkan terdapat  $n_1$  individu pada kelompok-1 dan  $n_2$  individu pada kelompok-2 maka  $n=n_1+n_2$ , sehingga nilai rata-rata ketahanan hidup dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\bar{T} = \left( \sum_i^{n_1} T_{1i} + \sum_j^{n_2} T_{2j} \right) / n$$

Jelas nilai tersebut bukan merupakan nilai rata-rata lamanya hidup  $n$  individu tersebut karena  $T_{2j}$  menyatakan waktu ketahanan yang tersensor dari kelompok-2. Akan tetapi dengan mudah dapat dimengerti bahwa nilai rata-rata ketahanan hidup  $n$  individu tersebut lebih besar dari  $\bar{T}$ , hanya tidak dapat diketahui berapa besarnya. Jika nilai  $T_{2j}$  diabaikan maka berarti hanya memperhatikan individu pada kelompok-1 saja dan jelas nilai rata-rata yang diperoleh tidak dapat mewakili populasi apalagi jika individu-individu yang ada pada kelompok-2 cukup banyak.

Pada suatu penelitian, suatu kovariat yang merupakan karakteristik-karakteristik individu dapat tetap selama penelitian namun dapat juga berubah. Dalam tugas akhir ini akan dibahas suatu metode analisis regresi non linier yang digunakan untuk menganalisis ketahanan hidup

suatu individu dengan kovariat tetap dimana masing-masing kovariat mempunyai dua kategori serta dapat mengatasi masalah data tersensor, yaitu dengan menggunakan *Model Proportional Hazard* yang dinyatakan sebagai berikut :

$$\lambda(t, X) = \lambda_0(t) \exp(\beta X) \dots\dots\dots(1)$$

dimana  $\lambda(t, X)$  menyatakan resiko kematian individu dengan vektor kovariat  $X$  pada waktu  $t$ ,  $\lambda_0(t)$  menyatakan fungsi hazard dasar,  $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_p)$  menyatakan vektor koefisien regresi atau vektor parameter dan  $X = (x_1, \dots, x_p)^T$  adalah vektor kovariat.

Untuk memudahkan pembahasan maka tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab. Dalam Bab I penulis menyampaikan pendahuluan. Bab II membahas konsep dasar yang meliputi model kontinu, model diskrit, metode penaksiran serta membahas penyensoran random yang berkaitan dengan fungsi ketahanan dan fungsi hazard. Bab III membahas Model Proportional Hazard yang meliputi penaksiran parameter, penaksiran fungsi ketahanan, perbandingan dua atau lebih distribusi ketahanan dan suatu contoh aplikasi analisis data tersensor dengan Model Proportional Hazard. Serta bab IV berisi kesimpulan.