

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisis kelangsungan hidup adalah analisis mengenai data yang diperoleh dari catatan waktu yang dicapai suatu objek sampai terjadinya peristiwa gagal (*failure event*) dengan tujuan utamanya adalah menganalisis peluang waktu hidup. Dalam menentukan waktu kelangsungan hidup, terdapat tiga hal yang harus diperhatikan yaitu waktu awal (*time origin*), definisi *failure time* yang harus jelas, dan skala waktu sebagai satuan pengukuran

Misalkan  $T$  adalah peubah acak waktu kelangsungan hidup yang mempunyai fungsi kepekatan peluang  $f(t)$  dan fungsi distribusi kumulatif  $F(t)$ . Dengan  $F(t) = P(T < t)$  yang merupakan peluang terjadinya kegagalan (kematian) atau peluang hidup sampai dengan  $t$ . Jika  $T$  adalah peubah acak yang menunjukkan waktu untuk mati atau gagal (waktu kegagalan), maka fungsi kelangsungan hidup (survival) pada saat  $t$  adalah  $S(t) = P(T > t)$  yang merupakan peluang hidup melebihi waktu  $t$  dengan  $t \in [0, \infty)$  dan jangkauan peluang  $S(t) \in [0, 1]$ . Distribusi kumulatif untuk fungsi kegagalan  $F(t)$  adalah komplemen  $S(t)$  sehingga  $S(t) + F(t) = 1$ . Diasumsikan bahwa  $F(0) = 0$  sehingga  $S(0) = 1$  yang berarti tidak terjadi kematian atau kegagalan pada saat sistem atau objek mulai diamati.

Hal terpenting yang berkaitan dengan analisis data kelangsungan hidup adalah tingkat kematian (kegagalan) pada suatu sistem atau individu, yang dinyatakan sebagai fungsi hazard yaitu peluang bahwa suatu sistem atau individu akan gagal atau mati pada saat  $t + \Delta t$ . Bersyarat bahwa sistem atau objek yang diamati masih hidup pada saat  $t$ . Fungsi hazard ini menyatakan peluang mati sesaat (laju kegagalan sesaat) suatu individu atau sistem yang masih hidup pada waktu  $t$ .

Pada saat sebuah model distribusi peluang untuk masa hidup telah ditentukan dalam bentuk fungsi kepekatan peluang, fungsi kelangsungan hidup dan fungsi hazard yang sesuai dapat dihasilkan dari hubungan  $S(t) = 1 - F(t) = 1 - \int_0^t f(x) dx$  dan  $h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}$ , dengan  $f(t)$  adalah fungsi kepekatan peluang dari masa hidupnya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam menganalisis data kelangsungan hidup suatu individu atau sistem langkah penting yang harus diperhatikan adalah menentukan model peluang, hal ini dilakukan untuk melihat apakah model sesuai dengan keadaan data. Dan kelengkapan lain yang juga harus diperhatikan yaitu laju kegagalan (*hazard rate*). Laju kegagalan (*hazard rate*) adalah peluang suatu sistem pada umur  $t$  akan gagal dalam interval  $(t, t+\Delta t)$ . Atau dalam istilah lain, laju kegagalan (*hazard rate*) adalah perbandingan dari fungsi kepekatan peluang (fkp) terhadap fungsi kelangsungan hidup ( $S(t)$ ). Laju hazard dapat berbentuk meningkat (*increasing*

(I)) dimana kurva yang terbentuk akan meningkat secara monoton, menurun (*decreasing* (D)) dengan bentuk kurva menurun secara monoton, *bathtub* (U), *upside-down bathtub* ( $\cap$ ), dan konstan.

Tidak semua model peluang memiliki bentuk-bentuk *hazard rate* seperti yang dijelaskan di atas. Demikian pula dengan distribusi *Gompertz*, itulah sebabnya sangat menarik untuk meneliti karakteristik bentuk fungsi *hazard rate* dengan distribusi *Gompertz*.

Mengingat pentingnya *hazard rate* dalam pengepasan model peluang dan keistimewaan distribusi *Gompertz*, maka dalam penelitian ini akan dikaji mengenai karakteristik *hazard rate* dari distribusi *Gompertz* dengan parameter  $\theta$ , dan parameter bentuk  $\alpha$ .

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mendapatkan fungsi kelangsungan hidup distribusi *Gompertz* dan fungsi *hazard* distribusi *Gompertz*.
- b. Mengkaji karakteristik *hazard rate* dalam bentuk *increasing*, *decreasing*, *bathtub*, *upside-down bathtub* atau konstan yang akan terjadi pada distribusi *Gompertz*.
- c. Menggambarkan grafik fungsi *hazard* distribusi *Gompertz*.