

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Parameter-parameter model regresi Cox stratifikasi dapat diestimasi dengan menggunakan metode *maximum partial likelihood*. Jika *ties* ditemui dalam data *survival*, fungsi *partial likelihood* Breslow dapat digunakan. Fungsi *partial likelihood* Breslow dan Efron untuk model regresi Cox stratifikasi tanpa interaksi adalah:

$$\begin{aligned}
 L(\boldsymbol{\beta}) &= L_1(\boldsymbol{\beta}) \times L_2(\boldsymbol{\beta}) \times \dots \times L_{q^*}(\boldsymbol{\beta}) \\
 &= \prod_{g=1}^{q^*} L_g \\
 &= \prod_{g=1}^{q^*} \left[\prod_{i=1}^{k_g} \frac{\exp\left(\sum_{h=1}^{m_{(ig)}} \sum_{j=1}^s x_{jh} \beta_j\right)}{\sum_{l \in \mathbf{R}(t_{(ig)})} \exp\left(\sum_{j=1}^s x_{jl} \beta_j\right)^{m_{(ig)}}} \right],
 \end{aligned}$$

2. sedangkan fungsi *partial likelihood* Breslow untuk model regresi Cox stratifikasi interaksinya adalah

$$L_g(\boldsymbol{\beta}) = \prod_{i=1}^{k_g} \frac{\exp(\mathbf{z}'_i x_{jm_{(ig)}} \boldsymbol{\beta})}{\left[\sum_{l \in \mathbf{R}(t_{(ig)})} \exp(\mathbf{x}'_l \boldsymbol{\beta}) \right]^{m_{(ig)}}}.$$

Selain Breslow, fungsi *partial likelihood* Efron juga dapat digunakan jika *ties*

ditemui pada data *survival*. Fungsi *partial likelihood* Efron untuk model regresi Cox stratifikasi tanpa interaksi adalah

$$L(\boldsymbol{\beta}) = \prod_{g=1}^{q^*} \prod_{i=1}^{k_g} \frac{\exp(\sum_{h=1}^{m_{(ig)}} \sum_{j=1}^s x_{jh} \beta_j)}{\prod_{h=1}^{m_{(ig)}} \left[\begin{array}{c} \sum_{l \in \mathbf{R}_{(t_{(ig)})}} \exp(\sum_{j=1}^s x_{jl} \beta_j) - \left\lfloor \frac{h-1}{m_{(ig)}} \right\rfloor \\ \sum_{l \in \mathbf{D}_{(t_{(ig)})}} \exp(\sum_{j=1}^s x_{jl} \beta_j) \end{array} \right]},$$

sedangkan fungsi *partial likelihood* untuk model regresi Cox stratifikasi dapat ditulis

$$L_g(\boldsymbol{\beta}) = \prod_{i=1}^{k_g} \frac{\exp(\mathbf{z}'_i m_{(ig)} \boldsymbol{\beta})}{\prod_{j=1}^{m_{(ig)}} \left[\sum_{l \in \mathbf{R}_{(t_{(ig)})}} \exp(\mathbf{x}'_l \boldsymbol{\beta}) - [(h-1)/m_{(ig)}] \sum_{l \in \mathbf{D}_{(t_{(ig)})}} \exp(\mathbf{x}'_l \boldsymbol{\beta}) \right]},$$

Kedua metode, baik Breslow maupun Efron, dapat digunakan jika $m_{(ig)} < r_i$ (Lee & Wang, 2003). Walaupun begitu, hasil dari fungsi *partial likelihood* Efron lebih akurat daripada Breslow, terutama ketika banyak *ties* sangat besar (Xin, 2011).

3. Dalam skripsi ini, model regresi Cox stratifikasi diterapkan pada data *survival* 100 penderita penyakit jantung di daerah Worcester dengan menggunakan empat variabel penjelas, yaitu *age*, *gender*, *los*, dan BMI cat. Berdasarkan data *survival* tersebut, model regresi Cox stratifikasi berdasarkan fungsi *partial likelihood* Breslow adalah

$$h(t, \mathbf{x}) = h_0(t) \exp(0,03873age + 0,19902gender + 1,00086BMIconcat),$$

sedangkan model regresi Cox stratifikasi berdasarkan fungsi *partial likelihood*

Efron adalah

$$h(t, \mathbf{x}) = h_0(t) \exp(0,03873age + 0,19881gender + 1,00046BMIcat).$$

Dari kedua model tersebut, terlihat bahwa semakin tua pasien akan meningkatkan resiko meninggalnya pasien karena serangan jantung. Selain itu, terlihat pula bahwa pasien berjenis kelamin perempuan lebih beresiko daripada pasien laki-laki. Sedangkan pasien dengan BMI yang lebih kecil lebih beresiko daripada pasien yang memiliki BMI besar.

4.2 Saran

Skripsi ini membahas model regresi Cox stratifikasi untuk memodelkan data *survival* ketika asumsi *hazard* proporsional tidak terpenuhi. Untuk penelitian berikutnya, diharapkan dapat membahas mengenai model alternatif lainnya yang dapat menyelesaikan permasalahan *non-proporsional* pada data *survival*, contohnya seperti model aditif.