

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Regresi Poisson

Model Regresi Poisson merupakan pemodelan dengan menggunakan variabel respon berupa data diskrit. Selama variabel respon merupakan hasil perhitungan, distribusi poisson dapat digunakan. Distribusi Poisson dapat digunakan untuk menyatakan peristiwa dalam unit tertentu atau periode waktu, jarak, luas area, volume dan sebagainya, serta datanya berupa data non-negatif (0,1,2, ...). Regresi Poisson dapat dilakukan apabila asumsi multikolinieritas telah terpenuhi. Percobaan Poisson memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Nugraha, 2013):

1. Banyaknya sukses terjadi dalam suatu selang waktu atau daerah tertentu tidak terpengaruh oleh apa yang terjadi pada selang waktu atau daerah lain.
2. Peluang terjadinya suatu sukses dalam selang waktu yang amat pendek atau dalam daerah yang kecil tidak tergantung pada banyaknya sukses yang terjadi di luar selang waktu atau daerah lain.
3. Peluang terjadinya lebih dari satu sukses dalam selang waktu yang pendek atau daerah yang sempit tersebut dapat diabaikan.

Distribusi Poisson digunakan sebagai dasar pada regresi Poisson. Model peluang dari kejadian  $y$  yang mengikuti distribusi Poisson adalah sebagai berikut (Walpole Myers, 1995):

$$p(y; \mu) = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!} \quad (3.1)$$

dengan

$y$  : banyaknya sukses yang terjadi per satuan waktu atau daerah tertentu,  
 $y = 0,1,2, \dots$

$\mu$  : menyatakan rata-rata banyaknya sukses yang terjadi per satuan waktu atau daerah tertentu.

$e = 2,718$

Misalkan  $Y$  adalah suatu variabel random yang berdistribusi Poisson, maka variabel random  $Y$  tersebut akan memiliki rata-rata dan variansi yang besarnya adalah sama yaitu  $\mu$ . Metode Regresi Poisson biasanya digunakan dalam penelitian bidang biologi atau epidemiologi, yaitu ilmu yang mempelajari mengenai insiden penyakit, cedera atau kematian (Nugraha, 2013). Misalkan terdapat sekumpulan data dengan susunan matriks  $Y$  sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} y_1 & x_{11} & \dots & x_{k1} \\ y_2 & x_{12} & \dots & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_n & x_{1n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix}$$

dengan

$y_i$  : variabel dependen penelitian untuk lokasi ke- $i$  dengan  $i = 1, 2, \dots, n$   
 $x_{ji}$  : variabel bebas ke- $j$  untuk lokasi penelitian ke- $i$  dengan  $j=1, 2, \dots, k$   
 dan  $i=1, 2, \dots, n$

Model Regresi Poisson untuk data tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} y_i &\sim \text{Poisson}(\mu_i) \\ \mu_i &= e^{x_i^T \beta} \end{aligned} \quad (3.2)$$

dengan

$$x_i = (1 \ x_{1i} \ x_{2i} \ \dots \ x_{ki})^T$$

$\beta$  = koefisien regresi untuk  $x$  ke- $j$  dengan  $j=1, 2, \dots, k$

Dalam kehidupan nyata data yang dimodelkan dengan Regresi Poisson lebih sering memiliki variansi yang lebih besar dari pada rata-ratanya. Keadaan ini disebut sebagai Overdispersi. Suatu model Regresi Poisson dikatakan mengalami overdispersi ketika nilai deviance atau nilai penyimpangan sampel dibagi dengan derajat bebas adalah lebih dari 1 (Dobson, 2002).

Penggunaan model regresi Poisson terdapat beberapa pelanggaran asumsi mengenai galat yang tidak berdistribusi normal dan variansi galat yang tidak homogen, sehingga dalam penaksiran parameter tidak bisa menggunakan metode kuadrat terkecil biasa. Untuk mengatasi hal tersebut maka metode yang dapat

digunakan untuk mengestimasi parameter yaitu dengan menggunakan *Maximum Likelihood Estimat* (*MLE*) (Myers, 1990).

Parameter Regresi Poisson diestimasi menggunakan metode *MLE* dengan parameter Regresi Poisson  $\beta_j$  dinyatakan dengan  $\hat{\beta}_j$ , dimana  $\hat{\beta}_j$  merupakan penyelesaian dari turunan pertama fungsi *Log-Likelihood*nya. Fungsi *Log-Likelihood* dari distribusi Poisson adalah :

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} \quad (3.3)$$

$$\ln L(\beta) = \ln \left[ \prod_{i=1}^n \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} \right] \quad (3.4)$$

$$\begin{aligned} &= \sum_{i=1}^n \ln \left[ \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!} \right] \\ &= \sum_{i=1}^n ((\ln e^{-\mu_i}) + \ln(\mu_i^{y_i}) - \ln(y_i!)) \\ &= \sum_{i=1}^n ((-\mu_i) + y_i \ln(\mu_i) - \ln(y_i!)) \\ &= \sum_{i=1}^n ((-e^{x_i^T \beta}) + y_i \ln(e^{x_i^T \beta}) - \ln(y_i!)) \\ &= \sum_{i=1}^n y_i \ln(e^{x_i^T \beta}) - \sum_{i=1}^n (e^{x_i^T \beta}) - \sum_{i=1}^n \ln(y_i!) \end{aligned} \quad (3.5)$$

Persamaan 3.5 selanjutnya diturunkan terhadap  $\beta$  kemudian disama dengankan nol seperti pada persamaan 3.6 berikut ini:

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial(\beta)} = 0 \quad (3.6)$$

Berdasarkan persamaan 3.6 maka akan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^n y_i x_{ij} - \sum_{i=1}^n e^{x_i^T \beta} x_{ij} = 0 \quad (3.7)$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, k$

Persamaan di atas merupakan persamaan yang berbentuk implisit, sehingga nilai  $\beta$  sulit ditentukan dan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut digunakan suatu prosedur iterasi. Fauzi (2012) juga menyatakan bahwa penaksiran parameter  $\hat{\beta}_j$  dapat diselesaikan dengan menggunakan algoritma *Iteratively Reweighted Least Square (IRLS)*.

### 3.1.1. Pengujian Kesesuaian Model Regresi Poisson

Pengujian kesesuaian model Regresi Poisson dapat dilakukan dengan menggunakan statistik rasio *likelihood*. Pengujian rasio *likelihood* ini diawali dengan menentukan dua buah fungsi *likelihood* yang berhubungan dengan model Regresi Poisson yang diperoleh. Fungsi *likelihood* yang digunakan adalah  $L(\hat{\beta}_{red})$  dan  $L(\hat{\beta}_{full})$ .  $L(\hat{\beta}_{red})$  merupakan fungsi *likelihood* yang berhubungan dengan model Regresi Poisson yang sedang dianalisis *likelihood* tanpa variabel independen). Kemudian  $L(\hat{\beta}_{full})$  merupakan fungsi *likelihood* yang berhubungan dengan model Regresi Poisson lengkap (*likelihood* dengan variabel independen) (Nugraha, 2013).

Logaritma untuk perbandingan antara dua fungsi *likelihood* tersebut merupakan suatu ukuran yang penting dalam hubungannya untuk menentukan kelayakan model regresi Poisson. Fungsi *likelihood* dapat dirujuk dari persamaan (3.3). Nugraha (2013) menuliskan bahwa rasio kedua fungsi *likelihood* di atas dituliskan sebagai berikut :

$$D(\beta) = G^2 = -2 \ln \left[ \frac{L(\hat{\beta}_{red})}{L(\hat{\beta}_{full})} \right] \quad (3.8)$$

$G^2$  merupakan statistik uji rasio *likelihood* atau juga biasa disebut nilai Devians yang merupakan selisih antara nilai *likelihood* pada model yang diuji dibandingkan dengan model lengkap. Statistik uji ini mengikuti distribusi chi kuadrat ( $\chi^2$ ) dengan derajat bebasnya adalah  $n-k-1$  ( $n$  adalah banyaknya sampel penelitian, sedangkan  $k$  adalah banyaknya variabel penelitian).

Menurut Mc-Cullagh dan Nelder (1989) dalam Nur Khotimah (2015) menyatakan bahwa berdasarkan *Likelihood Ratio Test* maka hipotesis nol ( $H_0$ ) yang digunakan adalah

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0 \text{ (model tidak layak untuk digunakan).}$$

$$H_1: \text{paling sedikit ada } \beta_k \neq 0 \text{ (model layak untuk digunakan)}$$

Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  apabila nilai  $D(\beta) = G^2 > \chi^2_{(\alpha; n-k-1)}$  atau dapat juga menolak  $H_0$  ketika nilai *p-value*  $< \alpha$ .

### 3.1.2. Pengujian Parameter Model Regresi Poisson

Setelah dilakukan uji kelayakan model Regresi Poisson, selanjutnya adalah melakukan pengujian secara parsial parameter Regresi Poisson. Tujuannya adalah untuk mengetahui parameter mana saja yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap model. Apabila ingin diketahui bagaimana pengaruh parameter  $\beta_j$  dengan standar errornya maka hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0: \beta_j = 0 \text{ (tidak ada pengaruh antara variabel independen ke-} j \text{ dengan variabel dependen)}$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 \text{ } j = 1, 2, \dots, k \text{ (ada pengaruh antara variabel independen ke-} j \text{ dengan variabel dependen)}$$

Statistika uji yang digunakan adalah statistik uji *Wald* sebagai berikut:

$$Z = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})} \tag{3.9}$$

dengan

$Z$  : Statistik uji *wald*

$SE(\hat{\beta})$  : Standar error  $\hat{\beta}$

Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak  $H_0$  apabila nilai  $|Z| > Z_{\alpha/2}$  atau dapat juga menolak  $H_0$  ketika nilai *p-value*  $< \alpha$ .

### 3.2. Uji Multikolinieritas

Selain variabel bebas yang diasumsikan berdistribusi Poisson, pembentukan Regresi Poisson juga harus memenuhi asumsi bahwa tidak terjadi masalah multikolinieritas (Nugraha, 2013). Multikolinieritas adalah adanya korelasi antar variabel bebas. Gujarati menuliskan bahwa masalah multikolinieritas dapat diketahui dengan menggunakan nilai *Tolerance (TOL)* dan *Variance Inflation Factor (VIF)*. Apabila nilai *TOL* kurang dari 0,1 atau nilai *VIF* lebih besar dari 10 maka dapat dikatakan bahwa terdapat masalah multikolinieritas, dengan nilai *TOL* dan *VIF* adalah sebagai berikut (Gujarati, 2004):

$$VIF = \frac{1}{1 - R_{Yjl}^2} \quad (3.10)$$

dan

$$TOL = \frac{1}{VIF} = (1 - R_{Yjl}^2) \quad (3.11)$$

dengan

$$R_{Yjl}^2 = \frac{r_{Yj}^2 + r_{Yl}^2 + 2r_{Yj} r_{Yl} r_{jl}}{1 - r_{jl}^2} \quad (3.12)$$

dimana

$r_{Yj}$  : koefisien korelasi antara variabel Y dan variabel  $x_j$

$r_{Yl}$  : koefisien korelasi antara variabel Y dan variabel  $x_l$

$r_{jl}$  : koefisien korelasi antara variabel  $x_j$  dan variabel  $x_l$

$R_{Yjl}^2$  : koefisien determinasi variabel Y ketika  $x_j$  dan  $x_l$

$j = 1, 2, \dots, k$  dan  $l = 1, 2, \dots, k ; j \neq l$

### 3.3. *Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR)*

Model *GWPR* merupakan pengembangan dari regresi poisson. Model ini akan menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal, dimana penaksir parameter tersebut berbeda setiap titik atau lokasi dimana data dikumpulkan. Variabel dependen  $y$  dalam model *GWPR* akan diprediksi menggunakan variabel bebas dengan koefisien regresi yang berbeda tiap lokasinya, bergantung pada lokasi dimana data tersebut diamati.

Model *GWPR* memerlukan informasi spasial berupa koordinat dua dimensi (bujur, lintang) untuk masing-masing lokasi pengamatan ke- $i$ . Koordinat dua dimensi ini dinotasikan sebagai  $U_i = (u_i, v_i)$ , sehingga persamaan model *GWPR* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} y_i &\sim \text{Poisson}(\mu_i) \\ \mu_i &= \exp(\sum_j \beta_j(U_i) x_{j,i}) \end{aligned} \quad (3.13)$$

dimana

$y_i$  : nilai observasi variabel respon ke- $i$

$x_{j,i}$  : nilai observasi variabel prediktor  $j$  pada pengamatan lokasi  $U_i$

$\beta_j(U_i)$  : koefisien regresi untuk setiap lokasi  $U_i$

Penaksiran parameter di suatu titik  $(u_i, v_i)$  dalam analisis spasial akan lebih dipengaruhi oleh titik-titik yang dekat dengan lokasi  $(u_i, v_i)$  titik-titik yang lebih jauh. Keadaan ini menjadikan pemilihan pembobotan spasial yang akan digunakan dalam menaksir parameter pada persamaan menjadi hal yang penting. Nakaya (2005) menyatakan bahwa pembobotan yang dapat digunakan adalah fungsi kernel. Yaitu fungsi yang melibatkan *bandwidth* ( $G$ ), *bandwidth* merupakan suatu nilai yang ditetapkan sebagai gambaran jarak maksimal suatu lokasi masih mempengaruhi lokasi lainnya. *Bandwidth berupa* sebuah lingkaran dengan radius sebesar  $G$  dari titik pusat lokasi. Pengamatan yang terletak dalam radius  $G$  masih dianggap berpengaruh terhadap model, sehingga akan diberi bobot sesuai dengan fungsi dan tipe kernel yang digunakan. *Bandwidth* didapatkan dari tetangga terdekat dari lokasi pengamatan. Sedangkan *bandwidth optimum* didapatkan dari tetangga terdekat keempat dari lokasi pengamatan. Pada metode

*GWPR* terdapat pembobotan untuk setiap lokasi pengamatan. Bobot ini dinotasikan dengan  $w_{ih}$  dimana bobot ini mewakili bobot secara geografi untuk data pengamatan ke- $h$  pada lokasi ke- $i$ . Menurut Nakaya (2014) terdapat empat pembobot yang dapat digunakan dalam *GWPR* yaitu sebagai berikut:

a. Fixed Gaussian

$$w_{ih} = \exp \left( -\frac{d_{ih}^2}{G^2} \right) \quad (3.14)$$

b. Fixed Bi-Square

$$w_{ih} = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ih}}{G}\right)^2\right)^2 & \text{dengan } d_{ih} < G \\ 0 & \text{untuk lainnya} \end{cases} \quad (3.15)$$

c. Adaptive Gaussian

$$w_{ih} = \exp \left( -\frac{d_{ih}^2}{G_i^2} \right) \quad (3.16)$$

d. Adaptive Bi-Square

$$w_{ih} = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ih}}{G_i}\right)^2\right)^2 & \text{dengan } d_{ih} < G_i \\ 0 & \text{untuk lainnya} \end{cases} \quad (3.17)$$

Pembobot *Fixed bandwidth* ( $G$ ) merupakan metode kernel yang digunakan untuk menentukan nilai *bandwidth* yang sama pada setiap titik pengamatan. Sedangkan Pembobot *Adaptive bandwidth* ( $G_i$ ) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan nilai *bandwidth* yang berbeda-beda pada setiap titik pengamatan, karena metode ini dapat menyesuaikan dengan kondisi titik-titik pengamatan, dimana  $d_{ih}$  merupakan jarak *euclidean* yang didapatkan dari persamaan 3.18 dengan ( $u$ ) merupakan garis bujur atau *Longitude*, ( $v$ ) merupakan garis lintang atau *Latitude*,  $(u_i, v_i)$  merupakan titik koordinat ke- $i$  untuk seluruh wilayah yang menjadi sampel pengamatan dan  $(u_h, v_h)$  merupakan titik koordinat ke- $h$  atau salah satu wilayah dari sampel pengamatan.

$$d_{ih} = \sqrt{(u_i - u_h)^2 + (v_i - v_h)^2} \quad (3.18)$$

Farber dan Paez dalam Collins (2010) menyatakan bahwa hal yang harus diperhatikan dalam analisis spasial bukan hanya pemilihan fungsi pembobot yang tepat tetapi juga pemilihan ukuran ketetanggaan (*neighbourhood size*). Ukuran ketetanggaan ini akan digunakan untuk membagi data yang selanjutnya akan dilakukan estimasi model secara lokal.

Estimasi model yang terbaik diperoleh dari beberapa estimasi model yang dievaluasi. Pemilihan model terbaik dapat menggunakan *Akaike's Information Criterion (AIC)*. Statistik ini untuk mengukur seberapa dekat nilai harapan dan nilai observasi. Model terbaik akan dipilih berdasarkan nilai *AIC* yang terkecil. *AIC* didapatkan dari persamaan 3.19 berikut ini (Faraway, 2002):

$$AIC = 2p - 2\loglikelihood \quad (3.19)$$

dimana  $p$  menyatakan banyaknya parameter yang digunakan dalam model dan *loglikelihood* dirujuk dari persamaan (3.4).

### 3.3.1. Pengujian Kesesuaian Model GWPR

Seperti halnya dalam regresi Poisson, dalam *GWPR* juga terdapat pengujian kesesuaian model *GWPR*. Pengujian kesesuaian model ini digunakan untuk menentukan model mana yang paling tepat digunakan antara model *GWPR* dan model Regresi Poisson. Pengujian hipotesisnya adalah sebagai berikut :

$H_0$ :  $\beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$  (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model Regresi Poisson dan model *GWPR*)

$H_1$ : paling sedikit ada satu  $\beta_k(u_i, v_i)$  yang berhubungan dengan lokasi  $(u_i, v_i)$  (terdapat perbedaan yang signifikan antara model Regresi Poisson dan model *GWPR*)

Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak  $H_0$  apabila nilai  $F_{hit}$  yang didapatkan dari persamaan berikut ini:

$$F_{hit} = \frac{\frac{\text{devians Poisson}}{df \text{ Poisson}}}{\frac{\text{devians GWPR}}{df \text{ GWPR}}} \quad (3.20)$$

dengan

$\frac{\text{devians Poisson}}{df \text{ Poisson}} = \text{Nilai devians model regresi poisson}$

$\frac{\text{devians GWPR}}{df \text{ GWPR}} = \text{Nilai devians model GWPR}$

memiliki nilai yang lebih besar dari  $F_{(\alpha;v1;v2)}$  atau dapat juga menolak  $H_0$  ketika nilai  $p\text{-value} < \alpha$ .

### 3.3.2. Pengujian Parameter Model GWPR

Pengujian parameter model GWPR dilakukan untuk mengetahui faktor mana yang berpengaruh terhadap besarnya AKB setiap lokasi  $(u_i, v_i)$ . Pengujian hipotesisnya adalah sebagai berikut, misalkan akan diuji apakah parameter  $\beta_2$  signifikan di lokasi pertama  $(u_1, v_1)$

$H_0: \beta_2(u_1, v_1) = 0$  (paramater  $\beta_2$  tidak berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1: \beta_2(u_1, v_1) \neq 0$  (paramater  $\beta_2$  berpengaruh signifikan terhadap model)

Kriteria pengujian yang digunakan adalah tolak  $H_0$  apabila nilai T-hitung  $> T_{(\alpha/2; n-k-1)}$  dengan t-hitung dirumuskan seperti persamaan 3.21 atau dapat juga menolak  $H_0$  ketika nilai  $p\text{-value} < \alpha$ .

$$t = \frac{\hat{\beta}(u_i, v_i)}{se(\hat{\beta}(u_i, v_i))} \quad (3.21)$$

### 3.4. Angka Kematian Bayi (AKB)

Salah satu tujuan pembangunan milenium adalah menurunkan angka kematian anak. Pada poin ini terdiri dari beberapa indikator yaitu Angka Kematian Balita (AKBA), AKB, dan persentase anak di bawah satu tahun yang diimunisasi campak (Bappenas, 2007).

*Infant Mortality Rate* atau AKB adalah banyaknya bayi meninggal sebelum mencapai usia 1 tahun yang dinyatakan dalam 1.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama (BKKBN, 2014). AKB merupakan salah satu indikator status kesehatan masyarakat yang terkait dengan berbagai indikator kesehatan dan

indikator pembangunan lainnya. AKB menjadi indikator pertama dalam menentukan derajat kesehatan anak karena merupakan cerminan dari status kesehatan anak saat ini.

Secara garis besar dari sisi penyebabnya, kematian bayi ada dua macam yaitu endogen dan eksogen. Kematian bayi endogen atau kematian neonatal adalah kematian bayi yang terjadi pada bulan pertama setelah kelahiran. Umumnya disebabkan oleh faktor-faktor yang dibawa anak sejak lahir, diperoleh dari orang tuanya pada saat konsepsi atau didapat selama masa kehamilan. Sedangkan kematian bayi eksogen atau post-natal adalah kematian bayi yang terjadi setelah usia satu bulan sampai menjelang usia satu tahun yang biasanya disebabkan oleh faktor-faktor dari lingkungan sekitar (BKKBN, 2014).

Kematian bayi juga dapat disebabkan oleh adanya trauma persalinan dan kelainan bawaan yang memiliki kemungkinan besar disebabkan oleh rendahnya status gizi ibu pada saat kehamilan dan kurangnya jangkauan pelayanan kesehatan serta pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan. Untuk pengelompokan tingkat kematian bayi digolongkan menjadi empat diantaranya (BPS, 2015) :

1. >125 : Sangat Tinggi
2. 75-125 : Tinggi
3. 35-75 : Sedang
4. <35 :Rendah

Berikut merupakan rumus untuk menghitung AKB (BPS, 2015):

$$AKB = \frac{\text{Jumlah kematian bayi di wilayah tertentu pada 1 tahun}}{\Sigma \text{bayi lahir hidup di wilayah tertentu pada 1 tahun}} \times 1000 \quad (3.22)$$

Contoh : Di kecamatan X pada tahun 1990 jumlah bayi yang lahir ada 25.000 jiwa dan bayi yang mati ada 2000 jiwa . Maka jumlah  $AKB = \frac{2000}{25000} \times 1000 = 80$ , artinya setiap 1000 bayi yang lahir , yang mati 80 orang.

AKB sangat penting dipakai untuk menilai derajat kesehatan dan sosial ekonomi di suatu wilayah karena bayi sangat rentan dengan keadaan kesehatan dan kesejahteraan yang buruk. Menurut Dinas Kesehatan beberapa faktor yang

memiliki pengaruh terhadap peningkatan AKB yaitu faktor biologis dan faktor sosial ekonomi. Faktor biologis meliputi jenis kelamin anak, usia ibu, paritas dan internal kelahiran. Sedangkan faktor sosial ekonomi meliputi tempat tinggal, pendidikan dan indeks kesejahteraan ibu. Selain itu juga berat badan waktu lahir, pemeriksaan *antenatal*, pertolongan persalinan juga menjadi perimbangan pengaruhnya terhadap AKB (kemenkes, 2014).

### 3.5. Air Susu Ibu (ASI)

Menurut Siregar (2004) dalam Pertiwi (2012), Air Susu Ibu (ASI) merupakan suatu emulsi lemak dalam larutan protein, laktosa, dan garam-garam organik yang dikeluarkan oleh kelenjar *mamari* manusia. ASI sebagai satu-satunya makanan alami untuk bayi, karena mengandung zat gizi sesuai kebutuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi.

Pemberian ASI eksklusif didefinisikan sebagai pemberian ASI sedini mungkin setelah persalinan, diberikan tanpa jadwal dan tidak diberi makanan lain, walaupun air putih sampai bayi berumur 6 bulan. Setelah 6 bulan, bayi mulai dikenalkan dengan makanan lain dan tetap diberikan ASI sampai bayi berumur dua tahun (Purwanti, 2004).

ASI mampu mencukupi seluruh unsur kebutuhan bayi baik fisik, psikologi, sosial, maupun spiritual. ASI mengandung nutrisi, hormon, unsur kekebalan faktor pertumbuhan, antialergi, dan anti inflamasi. Nutrisi dalam ASI mencakup hampir 200 unsur zat makanan. Unsur tersebut mencakup hidrat arang, lemak, protein, vitamin, dan mineral dalam jumlah yang proposional. Kandungan hormon ASI jumlahnya memang sedikit, tetapi sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan dan sistem metabolisme, antara lain hormon GKF, GnRH, kalsitonin, insulin, neurotensin, oksitosin, steroid ovarium, prolaktin, relaksin, somatotatmin, triiodotironin, tiroksin, TRH, TSH, steroid adrenal, dan faktor pertumbuhan. Faktor kekebalan nonspesifik dalam ASI mencakup laktobasilus, bifidus, laktoferin, lisozamin, dan laktoperoksida. Sedangkan faktor kekebalan

yang spesifik mencakup sistem komplemen dan imonoglobulin seluler (Purwanti, 2004).

Kesehatan bayi yang mendapat ASI akan lebih baik bila dibandingkan dengan bayi yang diberi susu sapi. Bayi yang tidak diberi ASI mempunyai kemungkinan 14,2 kali lebih sering terkena diare dibandingkan dengan bayi yang mendapat ASI eksklusif. ASI juga menurunkan kemungkinan bayi terkena infeksi telinga, flu, dan penyakit alergi (Purwanti, 2004).

$$\text{Presentase Pemberian ASI Eksklusif} = \frac{\text{Jumlah bayi yang berumur 6 bulan mendapat ASI Eksklusif}}{\Sigma \text{ bayi yang berumur 6 bulan}} \times 100\% \quad (3.23)$$

Contoh: Pada daerah X jumlah data bayi yang hanya diberikan ASI saja sampai umur 6 bulan adalah 30 orang, sedangkan jumlah bayi yang berumur 6 bulan adalah 60 orang. Berapa persentase menyusui eksklusif sampai bayi 6 bulan. Maka Persentase bayi yang diberikan ASI selama 6 bulan =  $30/60 \times 100\% = 50\%$ .

### 3.6. Persalinan Dengan Bantuan Non Medis

Pertolongan persalinan oleh tenaga non-medis seringkali dilakukan oleh seseorang yang disebut sebagai dukun beranak, dukun bersalin atau peraji. Pada dasarnya dukun bersalin diangkat berdasarkan kepercayaan masyarakat setempat atau merupakan pekerjaan yang sudah turun temurun dari nenek moyang atau keluarganya dan biasanya sudah berumur kurang lebih 40 tahun keatas (Prawiroharjo, 2005). Yang tergolong dalam tenaga non medis adalah dukun bayi yang sejak dulu kala hingga sekarang keberadaannya masih sangat penting dalam pelayanan kebidanan sebagai dukun bayi.

Pada umumnya ilmu tentang cara pertolongan persalinan didapatkan berdasarkan pengalaman saja, peralatan yang digunakannya hanya seadanya seperti memotong tali pusat menggunakan bambu, untuk mengikat tali pusat menggunakan tali naken. Masih banyak masyarakat yang memilih persalinan yang

ditolong oleh tenaga kesehatan non medis daripada tenaga kesehatan disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

1. Tingkat pendidikan yang rendah
2. Status dalam masyarakat terhadap penyuluhan dan petugas kesehatan rendah
3. Tingkat kepercayaan masyarakat terhadap penyuluhan dan petugas kesehatan masih rendah
4. Kemiskinan
5. Penolong persalinan mematok harga murah, kadang bisa disertai atau diganti dengan suatu barang misalnya beras, kelapa, dan bahan dapur lainnya.

### **3.7. Persentase Penduduk Miskin**

Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita perbulan di bawah garis kemiskinan (BPS, 2015). Garis kemiskinan merupakan nilai pengeluaran untuk kebutuhan minimum makan dan bukan makan per kapita per bulan. Batas kecukupan makanan ini dikenal sebagai Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan batas kecukupan non makanan dikenal sebagai Garis Kemiskinan Non Makanan (GKNM) (Kementrian Sosial RI, 2012). Untuk mengukur kemiskinan, BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*), sehingga kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran.

GKM adalah nilai pengeluaran dari 52 komoditi dasar makanan (antara lain : beras, gula pasir, telur ayam ras, dan lain-lain) yang riil dikonsumsi oleh penduduk referensi. Pemilihan paket komoditi makanan ditentukan atas dasar persentase rumah tangga yang mengkonsumsi komoditi tersebut, serta dengan mempertimbangkan volume kalori yang tergantung dan kewajiban sebagai komoditi penting. Nilai pengeluaran dari komoditi tersebut kemudian disetarakan menjadi 2.100 kilokalori per kapita per hari. Angka ini merupakan standar

minimum untuk makanan yang memadai untuk dikonsumsi oleh seseorang dalam sehari, sehingga mampu bertahan hidup dan bekerja (Kementerian Sosial RI, 2012).

GKNM merupakan penjumlahan nilai kebutuhan minimum komoditi-komoditi non makanan yang mencakup pengeluaran untuk perumahan, penerangan, bahan bakar, pakaian, pendidikan, kesehatan, transportasi, barang-barang tahan lama, serta barang dan jasa esensial lainnya. Pemilihan komoditi non makanan senantiasa mengalami perubahan pada jumlah. Suatu komoditi non makanan dipilih jika komoditi ini merupakan salah satu kebutuhan dasar penduduk referensi (Kementerian Sosial RI, 2012).

- a. Persentase penduduk miskin disebut juga *headcount index* (P0) merupakan persentase penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan. Nilai ini secara sederhana mengukur proporsi penduduk yang terkategori miskin. Kelebihan dari ukuran kemiskinan ini adalah kemudahannya dalam perhitungan dan mudah untuk dipahami. Namun, kelemahannya adalah nilai ini tidak memperhitungkan intensitas kemiskinan, tidak menunjukkan seberapa miskin yang miskin, dan tidak berubah jika penduduk di bawah GK menjadi lebih miskin. Selain itu dalam *headcount index* yang dihitung adalah persentase individu penduduk miskin dan bukan persentase rumah tangga miskin. Untuk itu diasumsikan bahwa semua anggota rumah tangga menikmati tingkat kesejahteraan yang sama, agar persentase rumah tangga bisa berlaku (Kementerian Sosial RI, 2012).
- b. Garis kemiskinan dihitung sebagai berikut: (1) Menghitung rata-rata tertimbang harga kalori yang diperlukan dari 52 komoditas makanan, (2) Mengalikan harga tersebut dengan 2100 yang merupakan batas kemiskinan makanan per kapita per hari, (3) Menghitung nilai pengeluaran makanan dan non makanan per kapita, yang dinamakan garis kemiskinan, (4) Menghitung proporsi penduduk miskin dengan cara

membagi jumlah penduduk miskin dengan jumlah penduduk (BPS, 2015).

$$\begin{aligned} \text{Persentase penduduk miskin} = \\ \frac{\text{Banyaknya Penduduk miskin}}{\Sigma \text{penduduk pertengahan tahun}} \times 100\% \end{aligned} \quad (3.24)$$

### 3.8. Indeks Pembangunan Manusia

Secara khusus, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Sebagai ukuran kualitas hidup, IPM dibangun melalui pendekatan tiga dimensi dasar. Dimensi tersebut mencakup umur panjang dan sehat, pengetahuan dan kehidupan yang layak. Ketiga dimensi tersebut memiliki pengertian sangat luas karena terkait banyak faktor (BPS, 2015).

Untuk mengukur dimensi kesehatan, digunakan angka umur harapan hidup. Selanjutnya untuk mengukur dimensi pengetahuan digunakan gabungan indikator angka melek huruf dan rata-rata lama sekolah. Adapun untuk mengukur dimensi hidup layak digunakan indikator kemampuan daya beli masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran per kapita sebagai pendekatan pendapatan yang mewakili capaian pembangunan untuk hidup layak (BPS, 2015). Rumus umum yang dipakai adalah sebagai berikut :

$$IPM = X_1 + X_2 + X_3 \quad (3.25)$$

Di mana :

$X_1$  = Indeks Harapan Hidup

$X_2$  = Indeks Pendidikan

$X_3$  = Indeks Standar Hidup Layak

Komponen Indeks Pembangunan Manusia (BPS, 2015):

#### a. Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup (AHH) pada waktu lahir merupakan rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh oleh seseorang selama hidup.

Idealnya AHH dihitung berdasarkan Angka Kematian Menurut Umur (Age Specific Death Rate/ASDR) yang datanya diperoleh dari catatan registrasi kematian secara bertahun-tahun sehingga dimungkinkan dibuat Tabel Kematian. Tetapi karena sistem registrasi penduduk di Indonesia belum berjalan dengan baik maka untuk menghitung AHH digunakan cara tidak langsung dengan program Mortpak Lite.

Contoh: AHH yang terhitung untuk Indonesia dari Sensus Penduduk Tahun 1971 adalah 47,7 tahun. Artinya bayi-bayi yang dilahirkan menjelang tahun 1971 (periode 1967-1969) akan dapat hidup sampai 47 atau 48 tahun. Tetapi bayi-bayi yang dilahirkan menjelang tahun 1980 mempunyai usia harapan hidup lebih panjang yakni 52,2 tahun, meningkat lagi menjadi 59,8 tahun untuk bayi yang dilahirkan menjelang tahun 1990, dan bagi bayi yang dilahirkan tahun 2000 usia harapan hidupnya mencapai 65,5 tahun. Peningkatan Angka Harapan Hidup ini menunjukkan adanya peningkatan kehidupan dan kesejahteraan bangsa Indonesia selama tiga puluh tahun terakhir dari tahun 1970-an sampai tahun 2000.

b. Angka Melek Huruf

Angka Melek Huruf adalah presentase penduduk usia 15 tahun keatas yang dapat membaca dan menulis huruf latin dan atau huruf lainnya.

c. Rata-rata Lama Sekolah

Rata-rata Lama Sekolah menggaambarkan jumlah tahun yang digunakan oleh penduduk usia 15 tahun keatas dalam menjalani pendidikan formal.

d. Daya Beli Masyarakat

Perhitungan Daya Beli Masyarakat dilakukan berdasarkan pada komoditas kebutuhan pokok seperti beras, daging, sayur, buah-buahan, listrik, air minum, bensin, sewa rumah dan barang-barang lain yang beredar di masyarakat. Pengeluaran Riil per Kapita yang disesuaikan UNDP mengukur standar hidup layak menggunakan Produk Domestik Bruto (PDB) riil yang disesuaikan. Sedangkan BPS dalam menghitung standar hidup layak menggunakan rata-rata pengeluaran per kapita riil yang disesuaikan dengan tingkat pengeluaran yang ditetapkan secara arbiter sebesar Rp549.500 per kapita per tahun atau Rp 1.500 per kapita per hari.

### 3.9. PDRB perkapita

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) didefinisikan sebagai jumlah nilai tambah (*value added*) yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha atau jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit kegiatan ekonomi di suatu daerah pada suatu periode tertentu. Secara kuantitatif, PDRB merupakan nilai barang dan jasa yang dihitung atas dasar harga berlaku (*at current price*) dan atas dasar harga konstan (*at constant price*) (BPS, 2015).

PDRB menggambarkan kemampuan suatu daerah/wilayah dalam mengelola sumber daya yang dimiliki. Oleh karena itu, nilai PDRB yang dihasilkan oleh masing-masing daerah/wilayah sangat bergantung pada potensi sumber daya alam, sumber daya manusia dan teknologi (faktor produksi) di daerah/wilayah tersebut. Data PDRB dapat dihitung dengan tiga pendekatan, yaitu (BPS, 2015):

#### a. Pendekatan Produksi

Menurut pendekatan produksi, PDRB merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh unit usaha/ekonomi dalam suatu daerah/wilayah pada suatu periode tertentu (biasanya satu tahun). Unit-unit ekonomi tersebut dalam analisis ini dikelompokkan menjadi 9 lapangan usaha/sector, yaitu 1. Pertanian; 2. Pertambangan dan Penggalian; 3. Industri Pengolahan; 4. Listrik, Gas dan Air Bersih; 5. Konstruksi; 6. Perdagangan, Hotel dan Restoran; 7. Pengangkutan dan Komunikasi; 8. Keuangan, Real, Estat, dan Jasa Perusahaan; 9. Jasa-Jasa.

#### b. Pendekatan Pengeluaran

Menurut pendekatan pengeluaran, PDRB merupakan jumlah semua komponen permintaan akhir di suatu daerah/wilayah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Komponen permintaan akhir meliputi pengeluaran konsumsi rumah tangga, pengeluaran konsumsi lembaga swasta nirlaba, pengeluaran konsumsi pemerintah, pembentukan modal tetap domestik bruto, perubahan inventori/stok, dan ekspor neto.

#### c. Pendekatan Pendapatan

Menurut pendekatan pendapatan, PDRB merupakan jumlah seluruh balas jasa yang diterima oleh faktor-faktor produksi yang ikut serta dalam proses produksi di suatu daerah/wilayah pada jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Komponen balas jasa faktor produksi yang dimaksud adalah upah dan gaji, sewa tanah, bunga modal, dan keuntungan, semuanya belum dipotong pajak penghasilan dan pajak langsung lainnya. Dalam definisi ini, PDRB mencakup juga penyusutan barang modal tetap dan pajak tak langsung neto (pajak tak langsung dikurangi subsidi). Oleh karena itu, PDRB merupakan jumlah dari nilai tambah bruto seluruh sektor (lapangan usaha).

PDRB per kapita adalah PDRB dibagi dengan jumlah penduduk pada pertengahan tahun. Terdapat dua ukuran PDRB per kapita, yaitu PDRB per kapita atas dasar harga berlaku dan PDRB per kapita atas dasar harga konstan (BPS, 2014). PDRB per kapita merupakan gambaran rata-rata pendapatan yang diterima oleh setiap penduduk selama satu tahun di suatu daerah/wilayah. PDRB per kapita dapat dijadikan ukuran kemakmuran suatu daerah, namun data tersebut tidak dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemerataan pendapatan, karena pada dasarnya pemilik pendapatan tersebut adalah mereka yang memiliki faktor produksi (BPS, 2015).

$$PDRB \text{ per kapita} = \frac{PDRB}{\Sigma \text{penduduk pertengahan tahun}} \times 100\% \quad (3.26)$$