BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Analisis Regresi

Analisis regresi adalah teknik analisis yang mempelajari bentuk hubungan antara satu atau lebih peubah yang mendukung sebab akibat. Analisis regresi berguna untuk mendapatkan hubungan fungsional antara dua variabel atau lebih. Selain itu analisis regresi berguna untuk mendapatkan pengaruh antar variabel prediktor terhadap variabel responnya atau meramalkan pengaruh variabel prediktor terhadap variabel responnya (Usman & Akbar, 2006).

Supranto (1994) menyatakan bahwa hubungan fungsi antara variabel X (variabel bebas) dan Y (variabel terikat) tidak selalu bersifat linier, akan tetapi bisa juga nonlinier. Diagram pencar dari hubungan yang linier akan menunjukkan suatu pola yang dapat didekati dengan garis lurus, sedangkan yang bukan linier harus didekati dengan garis lengkung. Analisis regresi linier dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

Analisis regresi sederhana, yang mempelajari ketergantungan satu variabel tak bebas hanya pada satu variabel bebas. Adapun model regresi sederhananya adalah:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \text{, dimana } i = 1, 2,3...n$$

Keterangan:

y_i = variabel terikat (dependent variable).

x_i = variabel bebas (*independent variable*).

β_0 = parameter konstanta/ intersept regresi yang tidak diketahui nilainya dan akan diestimasi.

β_1 = parameter konstanta/ intersept regresi yang tidak diketahui nilainya dan akan diestimasi.

$\mathcal{E}$ = variabel galat/kesalahan regresi, dengan $\mathcal{E} \sim N(0;\sigma^2)$.

Analisis regresi berganda (*multiple regression analisys*) atau regresi lebih dari dua variabel, yang mempelajari ketergantungan suatu variabel terikat pada lebih dari satu variabel bebas. Adapun model regresi bergandanya adalah :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_k x_k + \varepsilon_i, \text{ dimana } i = 1, 2,3 \ldots n$$

Keterangan:

y_i = variabel terikat (*dependent variable*)

x_i = variabel bebas (*independent variable*)

β_0 = parameter konstanta/ intersept regresi yang tidak diketahui nilainya dan akan diestimasi

β_1 = parameter konstanta/ intersept regresi yang tidak diketahui nilainya dan akan diestimasi

$\mathcal{E}$ = variabel galat/kesalahan regresi, dengan $\mathcal{E} \sim N(0;\sigma^2)$

k = banyaknya variabel bebas

2.2. Estimasi Parameter

Dalam ilmu statitika terdapat dua metode dalam megestimasi parameter, yaitu metode klasik dan metode Bayesian. Pada metode klasik, dalam mengestimasi parameternya digunakan data sampel sebagai objek observasi dan mengabaikan distribusi awal sampel (*prior*), sedangkan apabila data observasi merupakan kombinasi dari data sampel dan distribusi awal sampel, maka disebut metode Bayesian. Estimasi parameter terbagi menjadi estimasi titik (*point estimation*) dan estimasi selang (*interval estimation*). Dalam perspektif Bayesian, estimasi titik parameter diperoleh dari mean dan median posterior. Hasan (2001) menyebutkan bahwa pendugaan merupakan proses yang menggunakan sampel statistik untuk menduga atau menaksir hubungan parameter populasi yang tidak diketahui. Pendugaan merupakan suatu pernyataan mengenai parameter populasi yang diketahui berdasarkan populasi dari sampel dalam hal ini sampel random yang diambil dari populasi yang bersangkutan. Jadi dengan pendugaan ini, keadaan parameter populasi dapat diketahui. Menurut Yitnosumarto (1990 : 211-212), penduga (estimator) adalah anggota peubah acak dari statistik yang mungkin untuk sebuah parameter (anggota peubah diturunkan). Besaran sebagai hasil penerapan penduga terhadap data dari semua contoh disebut nilai duga.

2.3. Metode Bayessian

Menurut Robert dan Casella (2005) bahwa metode Bayesian banyak digunakan untuk menganalisis model statistika yang tergolong kompleks. Data observasi telah diyakini mempunyai suatu distribusi dengan parameter-parameter yang bersifat tidak pasti. Konsep tersebut didasari bahwa observasi pada saat ini merupakan observasi yang dapat dilakukan pada waktu yang berbeda dan cenderung mempunyai parameter yang tidak selalu sama dengan apa yang diperoleh dari observasi lainnya. Oleh sebab itu, suatu parameter distribusi akan mempunyai suatu distribusi *prior*.

Misalkan diberikan data observasi y = $(y_1, y_2, \ldots, y_3)^T$ mempunyai distribusi tertentu dengan himpunan parameter θ = $(\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_n)^T$ yang merupakan *variable random*. Kemudian dalam metode Bayesian data observasi y serta distribusinya digunakan untuk membangun fungsi *likelihood* ρ(y|θ). Fungsi *likelihood* ini memegang peranan penting untuk memperbaharui informasi *prior* ρ(θ) menjadi distribusi *posterior*. Misalkan distribusi *prior* untuk himpunan parameter θ, ditulis ρ(θ|η) dimana η merupakan *hyperparameter* sebagai parameter presisi. Oleh sebab itu, dapat dituliskan distribusi *posterior* untuk himpunan parameter θ dengan

$$\rho(\theta|y,\eta) = \frac{\rho(y|\theta)\rho(\theta|\eta)}{\int \rho(y|\theta)\rho(\theta|\eta)d\theta}$$

karena $\int \rho(y|\theta)\rho(\theta|\eta)\, d\theta$ merupakan konstanta densitas maka persamaan dapat ditulis dalam bentuk proporsional dengan

$$\rho(\theta|y,\eta) \propto \rho(y|\theta)\rho(\theta|\eta).$$

Berdasarkan persamaan diatas dinyatakan bahwa perkalian antara *likelihood* dengan distribusi *prior* menghasilkan distribusi *posterior*.

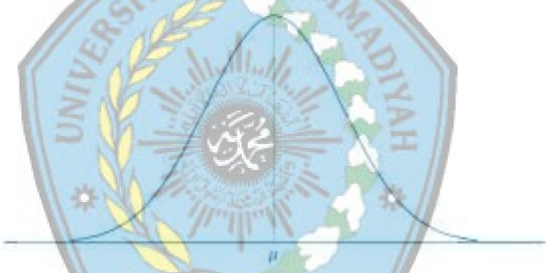
Box dan Tiao (1973) menguraikan beberapa distribusi prior yang digunakan dalam Bayesian yaitu; *conjugate prior*, *nonconjugate prior*, *informative prior*, dan *noninformative prior*. Menurut Gelman, Carlin, Stern, dan

Rubin (2003) dalam Mukhsar (2014) bahwa pada model Bayesian, apabila tidak ada informasi awal tentang parameter model maka dapat digunakan *noninformative prior* sebagai *prior* alternatif. Untuk mengatasi masalah *noninformative prior* dapat digunakan beberapa distribusi *prior* yaitu *flat prior*.

2.4. Distribusi Normal

Distribusi Normal atau disebut distribusi Gauss mempunyai fungsi sebagai berikut :

$$f(\mathrm{x}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}\, e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2}$$



Gambar 2.1 Grafik Distribusi Normal

Distribusi normal mempunyai nilai rataan μ dan variansi σ^2. Grafiknya berbentuk genta yang simetris. Peubah acak yang berdistribusi normal dengan rataan μ dan simpangan baku σ disingkat dengan lambang Y ~ N (μ,σ^2)

2.5. Distribusi Prior

Memilih distribusi *prior* $g(\theta)$ merupakan permasalahan utama dalam pendekatan bayes, distribusi *prior* $g(\theta)$ ini menunjukkan ketidakpastian tentang parameter θ yang tidak diketahui. Distribusi *prior* dapat dipilih melalui data masa lalu yang telah ada dan distribusi *prior* ini bisa disebut dengan distribusi *prior* (*data based*), jika data masa lalu tidak tersedia. Distribusi *prior* dipilih berdasarkan kepercayaan peneliti, dan distribus *prior* jenis ini disebut (*non data based*).

Untuk pengelompokkan distribusi *prior* dapat dilihat dari berbagai sudut pandang seperti :

a. Distribusi *prior* sekawan (*conjugate prior*) mengaju pada acuan analitis model terutama dalam pembentukan fungsi likelihoodnya. Sehingga dalam menentukan *prior* sekawan selalu dipikirkan mengenai penentuan pola distribusi *prior* yang mempunyai bentuk sekawan dengan fungsi densitas pembangun fungsi likelihoodnya.
b. Distribusi *prior* tidak sekawan (*non conjugate prior*) apabila pemberian *prior* pada suatu model tidak mengindahkan pola pembentuk likelihoodnya.

Penentuan masing-masing parameter pada distribusi prior tersebut dapat juga dikelompokkan menjadi :

a. Distribusi *prior informatif*, yaitu distribusi yang mengacu pada pemberian parameter dari distribusi *prior* yang telah dipilih baik *prior* yang dipilih sekawan atau tidak pemberian nilai parameter pada distribusi *prior* ini akan sangat mempengaruhi bentuk distribusi posterior yang akan di dapat pada informasi data yang akan diperoleh.
b. Distribusi *prior noninformative*, distribusi yang pilihannya tidak didasarkan pada data yang ada atau *prior* yang tidak mengandung

informatif tentang θ . *Prior Jeffrey* adalah pendekatan dari non informatif untuk 1 parameter.

2.6. Distribusi Posterior

Distribusi ini berkaitan dengan penentuan masing-masing parameter pada pola distribusi *prior* tersebut. Distribusi *prior* informatif mengacu pada pemberian parameter dari distribusi *prior* yang telah dipilih. Baik *prior* yang dipilih sekawan maupun tidak, pemberian nilai parameter pada distribusi *prior* ini akan sangat mempengaruhi bentuk distribusi posterior yang akan di dapatkan pada informasi data yang diperoleh. Untuk mendapatkan distribusi posterior dari β, distribusi bersama dari p dan sampel yang akan diambil harus dihitung terlebih dahulu.

Distribusi posterior untuk θ, jika pengamatan y telah diambil merupakan gabungan dari informasi *prior* dan informasi data yang ditulis h(y|θ) sehingga :

$$h(y|\theta) = \frac{\rho(y|\theta)}{\int \rho(y|\theta) d\theta} = \frac{\rho(\theta)\, \rho(y|\theta)}{\int \rho(\theta) \rho(y|\theta) d\theta}$$

Distribusi Posterior adalah distribusi *prior* yang disesuaikan dengan informasi sampel. Secara umum distribusi posterior dirumuskan sebagai berikut (Bain and Engelhardt :1992) :

$$f_{\theta|x}(\theta) = \frac{f(x_1, x_2, \ldots x_n|\theta)\, \rho(\theta)}{\int f(x_1, x_2, \ldots x_n|\theta)\, \rho(\theta) d\theta}$$

Distribusi $f(x_1, x_2, \ldots x_n|\theta)\, \rho(\theta)$ merupakan fungsi likelihood dari θ dan $\rho(\theta)$ merupakan distribusi *prior* dari θ sehingga dapat ditulis :

$$\text{Distribusi Posterior} = \frac{(likelihood)(distribusi\ prior)}{\int f(likelihood)(distribusi\ prior)}$$

2.7. Pembentukan Distribusi Prior Konjugat

Prior dikatakan konjugat atau sekawan jika ketika dikombinasikan dengan likelihood menghasilkan posterior yang berdistribusi sama dengan priornya. Berdasarkan bentuk fungsi likelihoodnya, diperoleh pola distribusi prior yang mempunyai bentuk konjugat dengan likelihoodnya.

$$L(\boldsymbol{y}|\boldsymbol{X},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\sigma^2}) \propto (\sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(\mathrm{y}-\mathrm{X}\beta)^T(\mathrm{y}-\mathrm{X}\beta)\right)$$

$$\propto (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left(-\frac{\mathrm{v}s^2}{2\sigma^2}\right) \times$$

$$(\sigma^2)^{-\frac{k}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(\beta-\hat{\beta})^T(X^T\mathrm{X})(\beta-\hat{\beta})\right)$$

Untuk $\mathrm{v} = \mathrm{n} - \mathrm{k}$, $\quad s^2 = \frac{1}{\mathrm{n}-\mathrm{k}}\left(\mathrm{y}-\mathrm{X}\hat{\beta}\right)^T\left(\mathrm{y}-\mathrm{X}\hat{\beta}\right)$ dan $\hat{\beta} = \left(X^T\mathrm{X}\right)^{-1}X^T\mathrm{y}$

dengan fungsi kepadatan σ^2 dinyatakan sebagai berikut :

$$f(\sigma^2) = (\sigma^2)^{-(a+1)} \exp\left(-\frac{\mathrm{b}}{2\sigma^2}\right)$$

Parameter σ^2 berdistribusi Invers Gamma (a, b) dengan $a = v$ dan $b = vs^2$.

Sedangkan fungsi kepadatan $\boldsymbol{\beta}$ dinyatakan sebagai berikut :

$$f(\boldsymbol{\beta}|\boldsymbol{\sigma^2}) \propto (\sigma^2)^{-\frac{k}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(\beta-\mu)^T\Lambda^{-1}(X^T\mathrm{X})(\beta-\mu)\right)$$

Parameter $\boldsymbol{\beta}$ berdistribusi normal multivariat $(\mu, \sigma^2\Lambda)$ dengan $\mu = \hat{\beta}$ dan $\Lambda = \left(X^T\mathrm{X}\right)^{-1}$.

2.8. Pembentukan Posterior dari Distribusi Prior Konjugat

Fungsi kepadatan Posterior dengan prior konjugat untuk $\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\sigma}^2$ ditulis sebagai berikut:

$$f(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\sigma}^2|\boldsymbol{y},\boldsymbol{X}) \propto f(\boldsymbol{y}|\boldsymbol{X}, \boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\sigma}^2) \times f(\boldsymbol{\sigma}^2) \times f(\boldsymbol{\beta}|\boldsymbol{\sigma}^2)$$

$$\propto (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+\frac{k}{2}+a+1\right)} \exp\left(-\frac{A}{2\sigma^2}\right)$$

dengan

A$= \beta^T (X^T\mathrm{X} + \Lambda^{-1})\beta - \beta^T (X^T\mathrm{y}+\Lambda^{-1}\mu)+(\mu^T\Lambda^{-1}\mu + b + y^T\mathrm{y}) + (y^T\mathrm{X} + \mu^T\Lambda^{-1})\beta$

Parameter $\boldsymbol{\sigma}^2$ berdistribusi invers gamma dengan (a_n, b_n) $dengan\ a_n = a + \frac{n}{2}$ dan $b_n = b + \frac{1}{2}$ $(-\mu^{*T}\Lambda^{*-1}\mu^* + \mu^T\Lambda^{-1}\mu + b + y^T\mathrm{y})$. Sedangkan posterior β dinyatakan dengan :

$$f(\boldsymbol{\beta}|\boldsymbol{\sigma}^2,\boldsymbol{y},\boldsymbol{X}) \propto (\sigma^2)^{-\left(\frac{k}{2}\right)} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (\beta - \mu^*)^{\boldsymbol{T}}\Lambda^{*-1}(\beta - \mu^*)\right)$$

Parameter β berdistribusi Normal Multivariat dengan $(\mu^*, \sigma^2\Lambda^*)$.

2.9. Pembentukan Distribusi Prior Non-Informatif

Salah satu pendekatan distribusi prior non-informatif adalah dengan metode Jeffreys. Metode ini menyatakan bahwa distribusi prior merupakan akar kuadrat dari Fisher Information, $f(\theta) = \sqrt{I}(\theta)$. Dalam penelitian ini, distribusi prior yang digunakan adalah distribusi normal $f(\vartheta)$ dimana $\vartheta = (\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\sigma}^2)$ dengan aturan Jeffreys, diperoleh prior non-informatif untuk $f(\boldsymbol{\sigma}^2)$ adalah :

$$f(\boldsymbol{\sigma}^2) = \sqrt{I}(\boldsymbol{\sigma}^2)$$

$$\propto \frac{1}{\sigma^2}$$

dimana $\boldsymbol{\sigma^2}$ berdistribusi Uniform (a, b). Sedangkan prior non-informatif untuk β adalah $f(\boldsymbol{\beta}) = c$ (konstan). Dengan demikian diperoleh prior non-informatif $p(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\sigma^2})$ dinyatakan sebagai berikut :

$$f(\vartheta) = f(\boldsymbol{\beta})\, f(\boldsymbol{\sigma^2})$$

$$\propto \frac{1}{\sigma^2}$$

2.10. Pembentukan Posterior dari Distribusi Prior Non-Informatif

Fungsi kepadatan posterior dengan prior non-informatif untuk $\boldsymbol{\beta}$, $\boldsymbol{\sigma^2}$ ditulis sebagai berikut :

$$f(\boldsymbol{\beta}|\boldsymbol{\sigma^2},\boldsymbol{y},\boldsymbol{X}) \propto f(\boldsymbol{y}|\boldsymbol{X},\boldsymbol{\beta},\boldsymbol{\sigma^2})\, f(\vartheta)$$

$$\propto (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\,(y - X\beta)^{\boldsymbol{T}}\,(y - X\beta)\right)$$

Fungsi kepadatan posterior dapat ditulis sebagai berikut :

$$f(\boldsymbol{\beta}|\boldsymbol{\sigma^2},\boldsymbol{y},\boldsymbol{X}) \propto (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\left(\mathrm{v}s^2 + (\beta - \hat{\beta})^{\boldsymbol{T}} X^T \mathrm{X}(\beta - \hat{\beta})\right)\right)$$

2.11. Distribusi Posterior $\boldsymbol{\beta}$

Posterior $\boldsymbol{\beta}$ dapat diperoleh dari :

$$f(\boldsymbol{\beta}|\boldsymbol{y},\boldsymbol{X}) \propto \int_0^\infty (\sigma^2)^{-\left(\frac{n}{2}+1\right)} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\left(\mathrm{v}s^2 + (\beta - \hat{\beta})^{\boldsymbol{T}} X^T \mathrm{X}(\beta - \hat{\beta})\right)\right) d\boldsymbol{\sigma^2}$$

$$\propto -\left(\mathrm{v}s^2 + (\beta - \mu)^{\boldsymbol{T}}\, \Lambda^{-1}\, (\beta - \mu)\right)^{-\frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{2}}}$$

2.12. Distribusi Posterior $\boldsymbol{\sigma^2}$

Posterior $\boldsymbol{\sigma^2}$ dapat diperoleh sebagai berikut :

$$f(\boldsymbol{\sigma^2}|\boldsymbol{y},\boldsymbol{X}) \propto \int_{-\infty}^{\infty}\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\left(\mathrm{v}s^2 + (\beta-\hat{\beta})^{\boldsymbol{T}} X^T \mathrm{X}(\beta-\hat{\beta})\right)\right) d\boldsymbol{\beta}$$

$$\propto (\sigma^2)^{-(\frac{n-1}{2}+1)} \exp\left(-\frac{\mathrm{v}s^2}{2\sigma 2}\right)$$

Parameter σ^2 berdistribusi invers gamma $(\frac{n-1}{2},b)$

2.13. Estimasi Markov Chain Monte Carlo (MCMC)

Menurut Ntzoufras (2009) bahwa MCMC merupakan metode estimasi parameter model dengan menggunakan teknik simulasi numerik dalam menyelesaikan masalah pemodelan yang kompleks. MCMC bekerja secara iteratif dengan membangkitkan setiap parameter model dengan menggunakan metode MC pada setiap iterasinya. Implementasi MCMC memerlukan kemapuan komputasi tingkat tinggi karena proses MCMC harus mampu mempresentasikan proses analitis dalam mendapatkan solusi.

1. Menentukan nilai awal.
2. Membangkitakan sampel dengan menjalankan iterasi sebanyak *J*.
3. Mengamati kondisi konvergenitas data sampel. Artinya jika kondisi konvergen belum tercapai maka diperlukan sampel lebih banyak lagi.
4. Melakukan proses burn-in dengan membuang sebanyak J sampel pertama.
5. Membuat plot distribusi posterior.
6. Membuat ringkasan distribusi posterior (*mean*, *median*, standar deviasi, *MC error*, dan 95% *interval credible*)

Terdapat dua cara untuk mendiagnosis kekonvergenan dalam proses MCMC adalah sebagai berikut.

1. *Trace plot*: Jika *trace plot* sudah berada di zona yang sama selama proses iterasi maka konvergensi telah tercapai.
2. Evolusi *ergodic mean*: Jika *ergodic mean* sudah stabil setelah sejumlah iterasi maka proses iterasi telah mencapai konvergen.

Dalam metode MCMC dikenal metode *Gibbs Sampling*. *Gibbs Sampling* merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan estimasi parameter model dengan cara membangkitkan parameter model melalui iterasi. Menurut Congdon (2006) bahwa untuk menggunakan metode *Gibbs Sampling* dibutuhkan FCD setiap parameter model yang bersifat *closed form*.

Distribusi posterior yang ditetapkan melalui distribusi *likelihood* dan distribusi *prior*, digunakan metode MCMC untuk melakukan penarikan sampel melalui algoritma *Gibbs Sampling* (Congdon, 2006). Misalkan θ = $(\theta_1, \ldots, \theta_n)$ adalah vektor parameter. Algoritma *Gibbs Sampling* adalah sebagai berikut.

1. Inisialisasi $\theta = (\theta_1^{(0)}, \theta_2^{(0)}, \theta_3^{(0)}, ..., \theta_n^{(0)})$
2. Pengambilan sampel parameter

   Ambil sampel $\theta_1^{(j)}$dari $\rho(\theta_1|\theta_2^{(j-1)}, \theta_3^{(j-1)}, \ldots, \theta_n^{(j-1)})$

   Ambil sampel $\theta_2^{(j)}$dari $\rho(\theta_2|\theta_1^{(j)}, \theta_3^{(j-1)}, \ldots, \theta_n^{(j-1)})$

   $\vdots$

   Ambil sampel $\theta_n^{(j)}$dari $\rho(\theta_n|\theta_1^{(j)}, \theta_2^{(j)}, \ldots, \theta_{n-1}^{(j)})$
3. Ulangi langkah 2 sebanyak iterasi yang diinginkan.

Perlu diketahui bahwa proses iterasi pembangkitan data parameter terjadi pada Langkah 2 dan apabila telah mencapai konvergen maka dihasilkan satu sampel sebanyak n nilai parameter dari distribusi *posterior* bersama $\rho(\theta|x)$ yang dikenal sebagai *full conditional*. Langkah 3 menghasilkan barisan sampel *random*.

2.14. Tingkat Kemiskinan

Garis kemiskinan atau batas kemiskinan adalah tingkat minimum pendapatan yang dianggap perlu dipenuhi untuk memperoleh standar hidup yang mencukupi di suatu negara. Dalam praktiknya, pemahaman resmi atau umum masyarakat mengenai garis kemiskinan lebih tinggi di negara maju daripada di negara berkembang.

Hampir setiap masyarakat memiliki rakyat yang hidup dalam kemiskinan. Garis kemiskinan berguna sebagai perangkat ekonomi yang dapat digunakan untuk mengukur rakyat miskin dan mempertimbangkan pembaharuan sosio-ekonomi, misalnya seperti program peningkatan kesejahteraan dan asuransi pengangguran untuk menanggulangi kemiskinan.

Sjahroni (2016) dalam bukunya menuliskan, menurut World Bank penduduk miskin adalah kelompok penduduk yang jumlah pengeluarannya kurang dari 1 dollar per hari. Menurut Bappenas (2004) mendefinisikan kemiskinan sebagai kondisi dimana seseorang atau sekelompok orang, laki – laki dan perempuan, tidak mampu memenuhi hak–hak dasarnya untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan yang bermartabat. Hak–hak dasar masyarakat desa antara lain, terpenuhinya kebutuhan pangan, kesehatan, pendidikan, pekerjaan, perumahan, air bersih, pertanahan, sumberdaya alam dan lingkungan hidup, rasa aman dari perlakukan atau ancaman tindak kekerasan dan hak untuk berpartisipasi dalam kehidupan sosial politik, baik bagi perempuan maupun laki – laki.

Sementara menurut Hagenaars dan vos (1997), kemiskinan berarti secara objektif memiliki lebih sedikit dari kebutuhan minimun absolut yang harus dipenuhi; kemiskinan adalah memiliki lebih sedikit diabndingkan dengan orang lain dalam suatu masyarakat; kemiskinan adalah perasaan bahwa tidak meiliki kecukupan untuk dapat terus hidup (Sjahroni, 2016).

Ada beberapa indikator kemiskinan yang biasannya digunakan antara lain :

1. Kemiskinan Relatif

Seseorang dikatakan berada dalam kelompok kemiskinan relatif jika pendapatannya berada di bawah pendapatan disekitarnya atau dalam kelompok masyarakat tersebut di lapisan paling bawah meskipun pendapatannya cukup untuk memenuhi kebutuhan pokok namun karena dibandingkan masyarakat disekitarnya pendapatannya dinilai rendah maka orang tersebut termasuk miskin.

2. Kemiskinan Absolut

Dapat diketahui dari kemampuan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan pokok seperti sandang, pangan, pemukiman, Pendidikan dan kesehatan. Jika pendapatan seseorang di bawah pendapatan minimal untuk memenuhi kebutuhan pokok maka orang tersebut dikatakan miskin.

3. Kemiskinan Kultural

Kemiskinan ini biasanya disebabkan oleh keadaan kultur di masyarakat, serta dapat dikaitkan dengan budaya masyarakat yang menerima kemiskinan yang terjadi pada dirinya, bahkan tidak merespon pendapat ataupun masukan dari pihak lain yang ingin membantunya keluar dari kemiskinan tersebut.

4. Kemiskinan Struktural

Kemiskinan yang di sebabkan oleh struktur ataupun sistem ekonomi yang tidak berpihak kepada yang miskin, sehingga mengakibatkan munculnya masalah struktur ekonomi yang menyampingkan peranan orang miskin.

Semua ukuran kemiskinan dipertimbangkan berdasarkan pada norma tertentu. Pilihan norma tersebut sangat penting terutama dalam hal pengukuran kemiskinan yang didasarkan pada konsumsi. Sehingga menurut Kuncoro (2006) garis kemiskinan yang didasarkan pada konsumsi (*consumption-based poverty line*) terdiri dari dua elemen, yaitu :

1. Pengeluaran yang diperlukan untuk membeli standar gizi minimum dan kebutuhan mendasar lainnya; dan
2. jumlah kebutuhan lain yang sangat bervariasi, yang mencerminkan biaya partisipasi dalam kehidupan masyarakat sehari – hari. Bagian pertama relatif jelas yaitu biaya untuk mendapatkan kalori minimum dan kebutuhan lain dihitung dengan melihat harga – harga makanan yang menjadi menu golongan miskin. Sedangkan elemen kedua sifatnya lebih subyektif. (Kuncoro, 2006).

Adapun menurut Bank Dunia (2003) ada beberapa penyebab terjadinya kemiskinan Yaitu : (Sjahroni, 2016)

1. Kegagalan kepemilikan terutama tanah dan modal
2. Terbatasnya ketersediaan bahan kebutuhan dasar, sarana dan prasarana

3. Kebijakan pembangunan yang bias perkotaan dan bias sektor
4. Adanya perbedaan kesempatan di antara anggota masyarakat dan sistem yang kurang mendukung
5. Adanya perbedaan sumberdaya dan perbedaan antar sektor ekonomi (ekonomi tradisional versus ekonomi modern)
6. Rendahnya produktivitas dan tingkat pembentukan modal dalam masyarakat
7. Budaya hidup yang dikaitkan dengan kemampuan seseorang mengelola sumber daya alam dan lingkungannya
8. Tidak adanya tata pemerintahan yang bersih dan baik (*good government*)
9. Pengelolaan sumber daya alam yang berlebihan dan tidak berwawasan lingkungan.

2.15. WinBugs

WinBUGS adalah software statistik untuk analisis Bayesian dengan menggunakan metode Markov chain Monte Carlo (MCMC), WinBUGS merupakan sebuah paket program yang dirancang khusus untuk memfasilitasi pemodelan data dengan basis Bayesian dengan implementasi Markov Chain Monte Carlo (MCMC). Nama WinBUGS diambil dari isi paket programnya yang dikembangkan berdasarkan pada metode Gibbs sampler dan dibuat untuk dapat di running di dalam sistem operasi komputer Windows. Jadi inti dan pengertian nama WinBUGS adalah Bayesian Using Gibbs Sampler (BUGS) dalam Windows.