

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tingkat Pengangguran

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) adalah presentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja (BPS,2019), sedangkan menurut wikipedia tingkat pengangguran adalah persentase mereka yang ingin bekerja, namun tidak memiliki pekerjaan. Tingkat pengangguran diperoleh melalui survei terhadap ribuan rumah tangga. Tingkat pengangguran dapat dihitung dengan cara membandingkan jumlah pengangguran dengan jumlah angkatan kerja yang dinyatakan dalam persen. Ketiadaan pendapatan menyebabkan penganggur harus mengurangi pengeluaran konsumsinya yang menyebabkan menurunnya tingkat kemakmuran dan kesejahteraan. Pengangguran yang berkepanjangan juga dapat menimbulkan efek psikologis yang buruk terhadap penganggur dan keluarganya. Tingkat pengangguran yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan kekacauan politik keamanan dan sosial sehingga mengganggu pertumbuhan dan pembangunan ekonomi. Akibat jangka panjang adalah menurunnya produk nasional bruto (PNB, GNP) dan pendapatan per kapita suatu negara. Di negara-negara berkembang seperti Indonesia, dikenal istilah "pengangguran terselubung" di mana pekerjaan yang semestinya bisa dilakukan dengan tenaga kerja sedikit, dilakukan oleh

lebih banyak orang (Wikipedia,2019). Jadi tingkat pengangguran adalah jumlah seseorang yang sedang mencari pekerjaan atau tidak mempunyai pekerjaan.

2.2 Laju Pertumbuhan Penduduk

Laju pertumbuhan penduduk merupakan salah satu indikator yang paling sering digunakan untuk menggambarkan suatu kondisi kependudukan suatu di daerah, tidak hanya pada saat ini saja tetapi juga dapat untuk melihat kondisi pada masa yang akan datang (Mantra, 2000).

2.3 Upah Tenaga Kerja

Upah tenaga kerja adalah hak pekerja/buruh yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan dari pengusaha atau pemberi kerja kepada pekerja/buruh yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesepakatan, atau peraturan perundang undangan, termasuk tunjangan bagi pekerja/buruh dan keluarganya atas suatu pekerjaan dan/atau jasa yang telah atau akan dilakukan.

Upah dapat dibayarkan perminggu atau per dua minggu berdasarkan perhitungan upah bulanan. Periode maksimum penghitungan upah adalah satu bulan. Pada umumnya upah dibayarkan secara tunai sesuai aturan .

2.4 Laju Pertumbuhan Ekonomi

Laju pertumbuhan ekonomi adalah perkembangan kegiatan dalam perekonomian yang menyebabkan barang dan jasa yang diproduksi dalam masyarakat bertambah. Masalah pertumbuhan ekonomi dapat dipandang sebagai

masalah makroekonomi dalam jangka panjang. Dari satu periode ke periode lainnya kemampuan sesuatu negara untuk menghasilkan barang dan jasa barang faktor produksi akan selalu mengalami pertambahan dalam jumlah dan kualitasnya. Investasi akan menambah jumlah barang modal. Teknologi yang digunakan berkembang. Disamping itu tenaga kerja bertambah sebagai akibat perkembangan penduduk, dan pengalaman kerja dan pendidikan menambah ketrampilan mereka (Setyowati,2017).

2.5 Statistika Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan sekelompok metode-metode yang berkaitan dengan bagaimana cara pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole). Berapa ukuran yang sering digunakan untuk memberikan informasi mengenai gugus data adalah ukuran pemusatan data meliputi mean, variansi, nilai maksimum dan minimum.

2.6 Regresi Nonparametrik

Regresi nonparametrik adalah suatu metode Statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara peubah tak bebas bebas yang tidak diketahui bentuk kurva regresinya, hanya diasumsikan fungsi smooth (mulus) dalam arti termuat dalam suatu ruang fungsi tertentu, sehingga regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang tinggi (Eubank, 1988). Statistik nonparametrik memiliki sebaran bebas, sehingga dapat digunakan pada data yang yang memiliki sebaran normal maupun

tidak. Secara umum model regresi nonparametrik adalah sebagai berikut (Eubank, 1988):

$$Y_i = f(x_i) + \varepsilon_i, i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

dimana:

y_i : peubah tak bebas

x_i : peubah bebas

$f(x_i)$: fungsi regresi yang tidak diketahui bentuknya

ε_i : error

Regresi nonparametrik tidak memerlukan asumsi tertentu halnya regresi parametrik. Pada regresi nonparametrik, data dapat mencari sendiri bentuk estimasi kurva regresinya tanpa dipengaruhi faktor subyektifitas peneliti. Fungsi regresi f pada model regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam mengestimasi fungsi regresinya karena diasumsikan mulus fungsi yang mulus.

2.7 Regresi Nonparametrik Spline

Regresi nonparametrik spline digunakan apabila kurva regresi antara variabel respon dengan variabel prediktor tidak membentuk suatu pola atau tidak linier (Megasari & Budiantara, 2015). Dalam pandangan regresi nonparametrik spline, data yang akan mencari sendiri bentuk estimasi dari kurva regresinya, tanpa dipengaruhi oleh subyektifitas peneliti (Trias & Budiantara, 2016). Keunggulan dari metode regresi nonparametrik spline adalah dapat mengestimasi data yang tidak berpola dan variabelnya yang diduga berpengaruh memiliki pola yang tidak berbentuk

(Wulandari, 2017). Misalnya terdapat data $(X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{pi}, Y_i)$, hubungan antara $(X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{pi})$ dan Y_i (variabel respon) didekati dengan model regresi nonparametrik:

$$Y_i = f(x_i) + \varepsilon_i, i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

f merupakan kurva regresi yang tidak diketahui bentuknya. Apabila kurva regresi f merupakan model aditif dan dihipotesis dengan fungsi spline maka diperoleh model regresi sebagai berikut,

$$Y_i = \sum_{j=1}^p f(X_{ji}) + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

dimana

$$f(X_{ji}) = \sum_{h=0}^q \beta_{hj} X_{ji}^h + \sum_{l=1}^m \beta_{(q+l)j} (X_{ji} - k_{lj})_+^q + \varepsilon_i, \quad (3)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

dengan,

$$(x_{ji} - k_{lj})_+^q = \begin{cases} (x_{ji} - k_{lj})^q & , x_{ji} \geq k_{lj} \\ 0 & , x_{ji} < k_{lj} \end{cases} \quad (4)$$

Dan $k_{1j}, k_{2j}, \dots, k_{mj}$ merupakan titik knot yang menunjukkan perubahan perilaku dari fungsi pada sub-sub interval tertentu. Nilai q merupakan derajat polinomial (Wulandari, 2017). Kurva polinomial derajat satu disebut kurva linier, kurva polinomial derajat dua disebut kurva kuadratik serta derajat tiga disebut kurva kubik (Sasmitoadi, 2005).

2.8 Estimasi Parameter

Estimasi merupakan proses yang menggunakan sampel statistik untuk menduga atau menaksir hubungan parameter populasi (Yanthi & Budiantara, 2016). Metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter model regresi nonparametrik spline adalah *Ordinary Least Square* (OLS) dengan meminimumkan jumlah kuadrat residual (Wulandari, 2017). Bentuk penyajian matriks dari model regresi nonparametrik spline:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (5)$$

dimana:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & (X_{11} - k_{11})_+ & \dots & x_{p1} & (X_{p1} - k_{mp})_+ \\ 1 & x_{12} & (X_{12} - k_{11})_+ & \dots & x_{p2} & (X_{p2} - k_{mp})_+ \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & (X_{1n} - k_{11})_+ & \dots & x_{pn} & (X_{pn} - k_{mp})_+ \end{pmatrix} \quad (6)$$

Berdasarkan persamaan (5), residual dapat ditulis seperti persamaan (6).

$$\varepsilon = y - X\beta \quad (7)$$

Jumlah kuadrat residual dalam bentuk matriks dapat ditulis sebagai berikut,

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 &= \varepsilon' \varepsilon \\
&= (y - X\beta)' (y - X\beta) \\
&= y'y - y' X\beta - \beta' X'y + \beta' X' X\beta \\
&= y'y - 2\beta' X'y + \beta' X' X\beta
\end{aligned}
\tag{8}$$

Agar nilai $\varepsilon'\varepsilon$ minimum, maka turunan pertama terhadap β harus sama dengan nol.

$$\frac{\partial(\varepsilon' \varepsilon)}{\partial \beta}
\tag{9}$$

Persamaan terakhir memberikan:

$$\begin{aligned}
-2X'y + 2X'X\hat{\beta} &= 0 \\
X'X\hat{\beta} &= X'y \\
(X'X)^{-1}(X'X)\hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'y \\
\hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'y
\end{aligned}
\tag{10}$$

2.9 Pemilihan Titik Knot

Titik knot adalah titik perpaduan bersama yang menunjukkan perubahan perilaku kurva atau pola data pada interval tertentu. Titik knot menjadi titik fokus dalam pembentukan model regresi spline. Model terbaik dalam regresi spline sangat dipengaruhi oleh pemilihan titik knot yang optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan sebagai pemilihan titik knot optimal adalah Generalized Cross Validation (GCV). Menurut Budiantara (2000), model spline yang terbaik dengan nilai GCV

terkecil dari titik knot optimal. Menurut Eubank (1988), rumus perhitungan GCV adalah sebagai berikut :

$$GCV(k) = \frac{MSE(k)}{[n^{-1} \text{trace}(I-A)]^2} \quad (11)$$

dimana I adalah matriks identitas, n merupakan jumlah pengamatan, $k = k_1, k_2, \dots, k_m$, merupakan titik-titik knot, dan

$$MSE(k) = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{f}(x_i))^2 \quad (12)$$

serta $A = X(X^T X)^{-1} X^T$

