

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendekatan Regresi Nonparametrik

Regresi nonparametrik merupakan metode pendekatan regresi yang sesuai untuk pola data dan tidak diketahui kurva regresi atau tidak terdapat informasi lengkap masa lalu tentang pola data (Eubank, 1999).

Eubank (1999) menyajikan bentuk model regresi nonparametrik berikut:

$$y_i = f(x_i) + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$$

Metode *spline* cukup populer dalam menduga $f(x_i)$ *spline* merupakan salah satu jenis *piecewise* polinomial yang memiliki sifat tersegmen yang memberikan fleksibilitas lebih dibandingkan polinomial, sehingga memungkinkan $f(x_i)$ menyesuaikan diri secara lebih efektif terhadap karakteristik suatu fungsi atau data. (Hardle, 1990).

2.2 *Multivariate Adaptive Regression Splines* (MARS)

Multivariate Adaptive Regression Splines pertama kali diperkenalkan oleh friedman (1991) sebagai kombinasi kompleks dari *spline* dan *Recursive Partitioning Regression* (RPR). *Multivariate Adaptive Regression Splines* (MARS) merupakan pendekatan untuk regresi multivariate yang dikembangkan oleh Friedman tahun 1990. MARS merupakan pengembangan dari pendekatan *Recursive Partitioning Regression* (RPR) yang masih memiliki kelemahan dimana model yang dihasilkan tidak kontinu pada knots. Pemilihan knot pada MARS menggunakan algoritma *forward* dan *backward*. Pemilihan model dengan

menggunakan tahap *forward* dilakukan untuk mendapatkan nilai basis fungsi maksimum dengan kriteria basis fungsi adalah meminimumkan *Average Sun Of Square Residual* (ASR). Untuk memenuhi konsep model sederhana dilakukan tahap *backward* yaitu dengan memilih basis fungsi yang dihasilkan dari tahap *forward* dengan meminimumkan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV). Model MARS dibentuk untuk mengatasi permasalahan dimensi yang tinggi yaitu jumlah peubah prediktor dan jumlah data yang banyak, serta ketidakkontinuan pada data.

Bentuk GCV meminimumkan sebagai kriteria untuk menentukan knots adalah sebagai berikut:

$$GCV(S) = \frac{\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n [y_i - f_s(x_i)]^2}{[1 - \text{trace}(B(B^t B)^{-1} B^t / n)]^2} \quad (2.1)$$

Dimana :

n

: jumlah data

y_i

: nilai variabel respon

$f_s(x_i)$

: nilai taksiran variabel respon pada s basis fungsi

$\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n [y_i - f_s(x_i)]^2$: *Average Sun Of Square Residual* (ASR)

$$\text{Dengan } \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & x_1 & (x_1 - X^*_{*1}) & \dots & x_1 - X^*_{*m} \\ 1 & x_2 & (x_2 - X^*_{*1}) & \dots & x_2 - X^*_{*m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & (x_n - X^*_{*1}) & \dots & x_n - X^*_{*m} \end{pmatrix} \quad (2.2)$$

Friedman (1991) mendefinisikan model MARS sebagai :

$$f(x_i) = a_0 + \sum_{m=1}^M a_m \prod_{k=1}^{K_m} [S_{km}(X_{vi(k,m)} - t_{km})] \quad (2.3)$$

$m = 1, 2, \dots, M$; $k = 1, 2, \dots, K_m$

Berdasarkan persamaan didapat model MARS :

$$y_i = a_0 + \sum_{m=1}^M a_m \prod_{k=1}^{K_m} [S_{K_m}(X_{vi(k,m)} - t_{km})] + \varepsilon_i \quad (2.4)$$

$$y_i = a_0 + a_m B_m(x_i) + \varepsilon_i$$

Persamaan tersebut dapat ditulis dalam bentuk matriks:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{B}_a + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.5)$$

Penduga model regresi $f(x_i)$ didapatkan melalui PLS dengan meminimumkan persamaan berikut :

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2 + \delta^2 \int_a^b ((f^m)(x))^2 dx \quad (2.6)$$

Jika $\delta^2 = 0$, $f(x_i) = \mathbf{B}_a$, sehingga persamaan PLS telah dimodifikasi menjadi :

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \mathbf{B}_a)^2 = Z \quad (2.7)$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \mathbf{B}_a)^2 = (\mathbf{Y} - \mathbf{B}_a)^T (\mathbf{Y} - \mathbf{B}_a) = Z$$

Parameter α diduga dengan MKT melalui peminimuman Z dan diturunkan secara parsial persamaan terhadap α dan disamakan dengan nol :

$$\frac{\partial Z}{\partial \alpha} = -2\mathbf{B}^T \mathbf{Y} + 2\mathbf{B}^T \mathbf{B} \hat{\alpha} \quad (2.8)$$

$$\hat{\alpha} = (\mathbf{B}^T \mathbf{B})^{-1} \mathbf{B}^T \mathbf{Y}$$

2.3 Apparent Error Rate (APER) dan Press's Q

Berdasarkan Johnson dan Wichern (1992) evaluasi prosedur klasifikasi adalah suatu evaluasi yang melihat peluang kesalahan klasifikasi yang dilakukan oleh suatu fungsi klasifikasi. Ukuran yang dipakai adalah *apparent error rate* (APER). Nilai APER menyatakan nilai proporsi sampel yang salah diklasifikasi oleh fungsi klasifikasi. Jika subjek hanya diklasifikasikan menjadi dua kelompok,

yakni y_1 dan y_2 , maka penentuan kesalahan pengklasifikasian dapat diketahui melalui tabel sebagai berikut :

Tabel 3.1 Tabel Klasifikasi

Hasil Observasi	Taksiran	
	y_1	y_2
y_1	n_{11}	n_{12}
y_2	n_{21}	n_{22}

Keterangan :

n_{11} : Jumlah subjek dari y_1 tepat diklasifikasikan sebagai y_1

n_{12} : Jumlah subjek dari y_1 salah diklasifikasikan sebagai y_2

n_{21} : Jumlah subjek dari y_2 salah diklasifikasikan sebagai y_1

n_{22} : Jumlah subjek dari y_2 tepat diklasifikasikan sebagai y_2

$$APER (\%) = \frac{n_{12} + n_{21}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}} \quad (2.9)$$

Press's Q yaitu suatu uji untuk mengetahui sejauh mana kelompok-kelompok ini dapat dipisahkan dengan menggunakan variabel yang ada dan dapat digunakan untuk mengetahui kestabilan dalam ketepatan pengelompokan, nilai yang dihasilkan dibandingkan dengan nilai kritis (tabel chi-square dengan derajat bebas 1), menurut Hair J.F. dan Rofl E.J (2006) jika nilai *press's Q* melebihi nilai kritis berarti menunjukkan bahwa klasifikasi sudah stabil atau konsisten secara statistik. Nilai *press's Q* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{press's } Q = \frac{[N-(nK)]^2}{N(K-1)}$$

Dimana :

- N : Jumlah Total sampel
 n : Jumlah Individu yang diklasifikasikan
 K : Jumlah kelompok

2.4 *Bootsrap Agregating (Bagging)*

Bagging diperkenalkan oleh Breiman (1994), adalah suatu metode untuk memperbaiki kekuatan prediksi dari beberapa penduga atau algoritma tertentu seperti regresi atau pohon klasifikasi. Metode ini sangat baik di terapkan pada data berdimensi tinggi dimana terdapat kesulitan dalam melakukan klasifikasi atau pemodelan. Prinsip kerja metode bagging adalah dengan cara mereduksi ragam peubah prediktor. Proses ini disebut bagging prediktor (Buhlman, 2003).

Algoritma bagging adalah :

1. Mengambil sebanyak b contoh bootstrap dari himpunan data Z sebanyak n pengulangan.
2. Memodelkan MARS dari himpunan data hasil bootstrap Z^* .
3. Ulangi langkah 1-2 sampai B kali pengandaan bootstrap

2.5 **Gizi Buruk**

Gizi buruk adalah suatu keadaan kurang gizi tingkat berat pada anak berdasarkan indeks berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) ≤ -3 standar deviasi WHO-NCHS dan atau ditemukan tanda-tanda klinis marasmus, kwashiorko`r dan marasmus kwashiorkor (Kemenkes, 2008)

Beberapa tanda-tanda klinis gizi buruk diatas menurut (Gibson, 2005), sebagai berikut:

1. Marasmus

Marasmus merupakan salah satu bentuk kekurangan gizi buruk yang sering dialami oleh balita karena kurangnya konsumsi energi. Kondisi ini biasanya dialami oleh anak berusia 0-2 tahun dengan ciri-cirinya yaitu memiliki berat badan kurang dari 60 persen dari berat badan seusianya, suhu tubuh rendah, wajah akan terlihat lebih tua dan mengalami diare kronik atau susah buang air kecil.

2. Kwashiorkor

Kwashiorkor atau busung lapar merupakan salah satu jenis gizi buruk yang diakibatkan karena kurangnya asupan protein. Seorang anak yang mengalami kondisi ini memiliki ciri yaitu terdapat edema (bengkak) di seluruh tubuh sehingga tampak gemuk. Apabila bengkak itu ditekan akan meninggalkan bekas seperti lubang.

3. Marasmus Kwashiorkor merupakan gabungan dari beberapa gejala klinis marasmus dan kwashiorkor.

2.6 Faktor Penyebab Gizi Buruk

Terdapat sebuah model yang dikembangkan Unicef tahun 1990, untuk mengurai faktor penyebab gizi buruk ini (Soekirman, 2000). Dengan model tersebut, penyebab masalah gizi dibagi dalam tiga tahap, yaitu penyebab langsung, penyebab tidak langsung dan penyebab mendasar.

1. Terdapat dua penyebab langsung gizi buruk, yaitu asupan gizi yang kurang dan penyakit infeksi.
2. Terdapat 3 faktor pada penyebab tidak langsung, yaitu tidak cukup pangan, pola asuh yang tidak memadai, dan sanitasi, air
3. bersih/ pelayanan kesehatan dasar yang tidak memadai.
4. Penyebab mendasar/akar masalah gizi buruk adalah terjadinya krisis ekonomi, politik dan sosial termasuk bencana alam, yang mempengaruhi ketersediaan pangan, pola asuh dalam keluarga dan pelayanan kesehatan serta sanitasi yang memadai, yang pada akhirnya mempengaruhi status gizi balita.

Variabel yang digunakan dalam penelitian:

a. Pemberian ASI Eksklusif

Manfaat air susu ibu (ASI) berguna terhadap kesehatan dan perkembangan balita sudah banyak diketahui secara umum. Pertumbuhan bayi sebagian besar ditentukan oleh jumlah ASI yang diperolehnya. ASI merupakan makanan bayi dengan nilai gizi yang sesuai dengan kebutuhan bayi. ASI juga dapat memberikan kekebalan kepada bayi dan mempunyai dampak yang sangat baik yaitu lebih rendah resiko terkena penyakit infeksi dan resiko kematian yang lebih rendah dibandingkan bayi non ASI.

b. Pemberian vitamin A

Vitamin A merupakan salah satu jenis vitamin yang larut dalam lemak yang berperan penting dalam pembentukan sistem penglihatan yang baik.

Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan menurunnya kekebalan tubuh sehingga sangat mudah terserang infeksi.

c. Pemberian Makan Tambahan (PMT)

PMT adalah makanan bergizi sebagai tambahan selain makanan utama bagi kelompok sasaran guna memenuhi kebutuhan gizi. Untuk mengatasi kekurangan gizi yang terjadi pada kelompok usia balita perlu diselenggarakan PMT pemulihan. Anak yang mendapatkan PMT pemulihan yaitu anak usia 6-59 bulan, makanan tersebut dimaksudkan sebagai tambahan bukan sebagai pengganti makan sehari-hari.

d. Penduduk Miskin

Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan. Sedangkan garis kemiskinan dapat dibedakan menjadi dua yaitu garis kemiskinan makanan dan garis kemiskinan non-makanan. Garis kemiskinan makanan yaitu nilai pengeluaran kebutuhan minimum makanan yang disertakan dengan 2.100 kalori perkapita perhari. Sedangkan garis kemiskinan non-makanan adalah kebutuhan minimum untuk perumahan, sandang, pendidikan, kesehatan dan kebutuhan dasar lainnya (BPS,2016).