

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Regresi nonparametrik adalah metode yang digunakan apabila pola dari kurva regresi tidak diketahui. Regresi nonparametrik tidak terikat dengan asumsi tertentu, sehingga regresi nonparametrik ini memiliki fleksibilitas yang tinggi. Menurut Eubank, R.L (1988), pembentukan estimasi dari kurva regresi diharapkan dapat menyesuaikan data tanpa dipengaruhi faktor subyektifitas oleh peneliti. Hal tersebut adalah yang menjadi kelebihan regresi nonparametrik. Dalam regresi nonparametrik terdapat beberapa metode yang sudah sering digunakan antara lain Kernel (Hardle, 1990), Wavelet (Johnstone, 2011), *K-Nearest Neighbor* (Tibshirani dan Wasserman, 2015), Spline (Wahba, 1990), *Multivariate Adaptive Regression Splines* (MARS) (Friedman, 1991), dan *Estimator Deret Fourier* (Eubank, 1988). Diantara beberapa model regresi nonparametrik tersebut, metode spline merupakan metode yang cukup sering digunakan.

Spline merupakan jenis *piecewise* polinomial yang berarti polinomial yang memiliki sifat tersegmen. Sifat tersegmen ini yang memungkinkan spline untuk menyesuaikan diri dengan data sehingga memberikan fleksibilitas yang lebih jika dibandingkan dengan polinomial biasa (Budiantara *et al*, 2006). Menurut Eubank (1988), spline memiliki beberapa kelebihan diantaranya kemampuan interpretasi visual yang baik dan memiliki fleksibilitas yang tinggi. Menurut Budiantara (2009), apabila sebuah data mempunyai pola yang berubah-ubah pada interval tertentu,

maka sebaiknya dimodelkan dengan regresi spline. Pendekatan spline mempunyai sebuah basis fungsi, basis fungsi yang biasa dipakai antara lain spline *truncated* dan B-Spline (Lyche dan Morken 2004; Budiantara *et al*, 2006).

Regresi nonparametrik spline mampu mengatasi pola data yang menunjukkan naik/turun yang tajam dengan bantuan titik-titik knot sehingga kurva yang dihasilkan relatif mulus (Hardle, 1990). Titik knot merupakan titik perpaduan bersama yang menunjukkan terjadinya perubahan pola perilaku sebuah data (Eubank, 1988; Budiantara, 2009). Adanya titik knot ini, spline mampu mengikuti dan menyesuaikan data. Dalam pembentukan model regresi spline, hal penting yang perlu diperhatikan antara lain menentukan orde pada model, banyaknya titik knot serta lokasi knot tersebut (Montoya *et al*, 2014). Orde untuk model dapat diketahui dari pola yang terbentuk pada data, sementara banyaknya titik knot dan lokasi titik knot ditentukan berdasarkan perubahan pola data yang terjadi pada sub-sub interval tertentu. Ketepatan model regresi spline yang terbentuk dipengaruhi oleh pemilihan titik knot optimal. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam pemilihan titik knot optimal dalam regresi spline, antara lain *Cross Validation* (CV) (Craven & Wahba, 1979), *Unbiased Risk* (UBR) (Wahba, 1990; Wang, 1998), *Generalized Cross Validation* (GCV) (Wahba, 1990), dan *Generalized Maximum Likelihood* (GML) (Eubank, 1990).

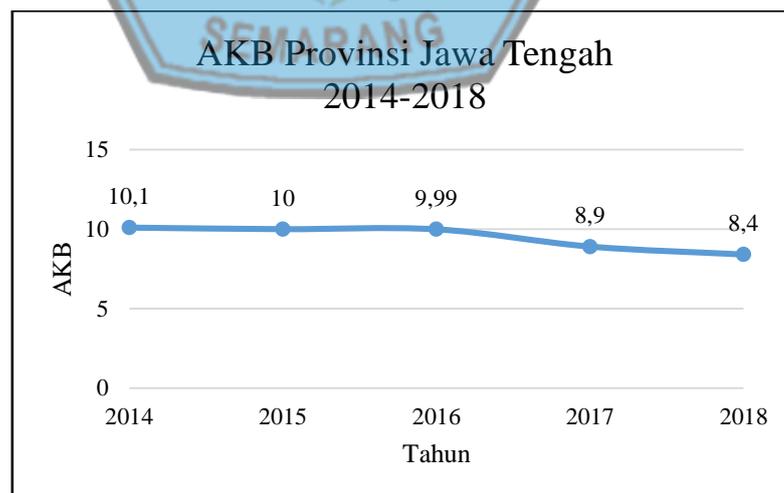
Metode *Unbiased Risk* (UBR) merupakan metode pemilihan titik knot optimal yang mengharuskan nilai estimasi dari varian kesalahan diketahui (Wang, 2011). Menurut Wahba (1990 dalam Wang, 1998), metode UBR akan menghasilkan nilai yang baik pada data *non-Gaussian* atau tidak berdistribusi

normal. Sedangkan metode *Generalized Cross Validation* (GCV) akan lebih baik digunakan pada data *Gaussian* atau berdistribusi normal. Kelebihan dari GCV adalah efisien serta sederhana dalam perhitungannya dan tidak memerlukan varian. GCV bersifat asimtotik sehingga apabila sampel yang digunakan kecil hasilnya tidak maksimal.

Penelitian yang menggunakan metode UBR dan GCV telah beberapa kali dilakukan. Wulandari *et al* (2017) melakukan penelitian yang berjudul *Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Angka Morbiditas di Jawa Timur Menggunakan Regresi Nonparametrik Spline*. Pada penelitian tersebut menggunakan metode GCV dalam pemilihan titik knot optimal dari tiga titik knot dengan R^2 sebesar 89,72%. Sari (2016) melakukan penelitian yang berjudul *Perbandingan Model Regresi Nonparametrik Spline Multivariabel dengan Menggunakan Metode Generalized Cross Validation (GCV) dan Unbiased Risk (UBR) dalam Pemilihan Titik Knot Optimal (Studi Kasus Data Angka Kematian Maternal di Jawa Timur)*. Pada penelitian tersebut metode GCV lebih baik digunakan untuk pemilihan titik knot optimal dengan R^2 sebesar 94,3%. Liu *et al* (2014) melakukan penelitian yang berjudul *Smoothing Spline Estimation of Variance Functions*. Penelitian tersebut menggunakan metode UBR, GML, GACV dalam pemilihan titik knot optimal. Hasil dari penelitian tersebut menjelaskan bahwa metode UBR dan GML lebih baik dibandingkan dengan metode GACV. Devi (2018) melakukan penelitian yang berjudul *Metode Unbiased Risk (UBR) dan Cross Validation (CV) Untuk Pemilihan Titik Knot Optimal dalam Regresi Nonparametrik Multivariabel Spline Truncated*. Dalam penelitian tersebut titik knot optimal diperoleh dari metode CV.

Studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah kematian bayi. Menurut Aulele (2012), kematian bayi adalah kematian yang terjadi antara saat setelah bayi dilahirkan sampai sebelum bayi telat berusia satu tahun. Kematian bayi adalah salah satu indikator sensitif yang dapat digunakan untuk mengukur derajat kesehatan dan derajat kesejahteraan (Kementrian Kesehatan RI, 2017). Apabila disuatu daerah memiliki jumlah kematian bayi yang tinggi maka tingkat kesehatan tersebut rendah. Menurunkan jumlah kematian bayi merupakan tujuan keempat dari *Millenium Development Goals* (MDG).

Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yang ada di Indonesia dengan jumlah penduduk 34.257.865. Menurut data yang bersumber dari Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia tahun 2017, Provinsi Jawa Tengah menempati urutan keenam dengan tingkat kematian bayi rendah. Jumlah kematian bayi di Jawa Tengah dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 terus mengalami penurunan yang dapat dilihat dari grafik Angka Kematian Bayi (AKB) di bawah ini:



Gambar 1. 1 Grafik Angka Kematian Bayi (AKB) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2014-2018

Berdasarkan Gambar 1.1 terlihat bahwa dari tahun 2014 sampai dengan 2018 AKB di Jawa Tengah terus mengalami penurunan. Adapun penurunan paling signifikan dari 5 tahun tersebut adalah pada tahun 2017. Hal ini dapat dilihat dari angka kematian bayi (AKB) pada tahun 2017 sebesar 8,9 per 1.000 kelahiran. Angka ini mengalami penurunan sebesar 1,09 dari tahun 2016. Sedangkan pada tahun 2016 AKB di Jawa Tengah sebesar 9,99 per 1.000 kelahiran. Angka tersebut mengalami penurunan sebesar 0,1 dari tahun 2015. Walaupun angka ini telah mengalami penurunan, akan tetapi tetap perlu dilakukan penelitian guna menjaga kestabilan bahkan dapat menurunkan AKB untuk tahun-tahun berikutnya.

Penelitian terkait kasus kematian bayi telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Sary dan Latra (2013) melakukan pemodelan pada kasus kematian bayi di Jawa Timur dengan pendekatan Regresi Binomial Negatif, dimana variabel yang signifikan adalah persentase bayi yang mendapatkan vitamin A. Puspitasari dan Sutanto (2013) melakukan pemodelan pada kasus kematian bayi di Jawa Timur dengan Regresi Spline, dimana variabel yang signifikan adalah persentase bayi yang tidak diberi ASI eksklusif, persentase persalinan yang menggunakan non medis, dan jumlah tenaga kesehatan. (Syam, 2017) melakukan pemodelan pada kasus kematian bayi di Provinsi Sulawesi Selatan dengan *Generalized Regresi Poisson*, dimana variabel yang signifikan adalah jumlah tenaga kesehatan dan persalinan yang dilakukan dengan bantuan non medis. Elyna dan Srinadi (2012) melakukan pemodelan pada kasus kematian bayi di Provinsi Bali dengan *Pendekatan Geographically Weighted Poisson Regression* dimana variabel yang signifikan adalah variabel rata-rata lama sekolah wanita berstatus kawin.

Penelitian-penelitian tersebut mendasari penulis memilih variabel persentase bayi yang mendapatkan vitamin A, persentase bayi yang tidak diberi ASI eksklusif, persentase persalinan yang menggunakan non medis, jumlah tenaga kesehatan, variabel rata-rata lama sekolah wanita berstatus kawin sebagai variabel prediktor.

Penelitian ini menggunakan data jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 dengan alasan pada tahun tersebut terjadi penurunan jumlah kematian bayi yang paling signifikan. Data jumlah kematian bayi Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 menunjukkan bahwa kurva regresi tidak membentuk pola tertentu, sehingga pada penelitian ini digunakan metode regresi nonparametrik spline. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini berfokus pada perbandingan metode UBR dan metode GCV dalam pemilihan titik knot optimal pada regresi nonparametrik spline dengan studi kasus jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 dengan regresi nonparametrik spline menggunakan metode UBR dalam pemilihan titik knot optimal?
2. Bagaimana pemodelan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 dengan regresi nonparametrik spline menggunakan metode GCV dalam pemilihan titik knot optimal?

3. Bagaimana perbandingan metode *Unbiased Risk* (UBR) dan *Generalized Cross Validation* (GCV) pada pemodelan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memodelkan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 dengan regresi nonparametrik spline menggunakan metode UBR dalam pemilihan titik knot optimal.
2. Memodelkan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 dengan regresi nonparametrik spline menggunakan metode GCV dalam pemilihan titik knot optimal.
3. Membandingkan metode UBR dan metode GCV dengan regresi nonparametrik spline pada pemodelan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 dengan regresi nonparametrik spline menggunakan metode UBR

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi beberapa manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan pengetahuan dan keilmuan mengenai metode UBR dan GCV dalam pemilihan titik knot yang

optimal serta ini dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada pemerintah Jawa Tengah mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kematian bayi sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam menyusun program kerja di bidang kesehatan khususnya.
- b. Menambah informasi kepada masyarakat mengenai kematian bayi serta faktor yang mempengaruhi sehingga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kandungan.

1.5 Batasan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disampaikan, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model regresi nonparametrik yang digunakan adalah spline *truncated* linier.
2. Metode yang digunakan untuk pemilihan titik knot optimal adalah metode UBR dan GCV
3. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2017
4. Titik knot yang digunakan adalah satu, dua, dan tiga titik knot.