



**ANALISIS TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA
DI INDONESIA MENGGUNAKAN REGRESI
NONPARAMETRIK B-SPLINE**

JURNAL ILMIAH

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana



Oleh

LEO TEGUH ERLANGGA

B2A015017

PROGRAM STUDI S1 STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia menggunakan Regresi Nonparametrik B-Spline” yang disusun oleh:

Nama : Leo Teguh Erlangga

NIM : B2A015017

Program Studi : S1 Statistika

Telah disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal 2 April 2019.

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Moh. Yamin Darsyah, S.Si, M.Si
NIK.28.6.1026.225


Indah Manfaati Nur, M.Si
NIK.28.6.1026.221

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Indah Manfaati Nur, M.Si
NIK.28.6.1026.221

SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama :Leo Teguh Erlangga

Nim :B2A015017

Fakultas/Jurusan :FMIPA/S1 Statistika

Jenis Penelitian :Skripsi

Judul :Analisis Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia menggunakan Regresi Nonparametrik B-Spline

Email :leoteguh78@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk:

1. Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan UNIMUS atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada perpustakaan UNIMUS, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan UNIMUS, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 27 Maret 2019

Yang menyatakan,

(Leo Teguh Erlangga)

ANALISIS TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI INDONESIA MENGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK B-SPLINE

Oleh

Leo Teguh Erlangga¹, Moh. Yamin Darsyah², Indah Manfaati Nur³

¹Mahasiswa Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

E-mail : ¹Leoteguh78@gmail.com, ²Yamindarsyah@gmail.com ³Indahmnur@unimus.co.id

^{2,3}Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

Article history	Abstract
Submission :	Unemployment is a major problem faced by Indonesia, the high unemployment rate in Indonesia is caused by a mismatch between labor needs in the labor market and labor supply. The main indicator used in measuring the unemployment rate in the workforce is the Open Unemployment Rate. In this study conducted an analysis of the Open Unemployment Rate in Indonesia, the object used was 34 provinces in Indonesia. The purpose of this study is to find out the best models and predictions produced in the Open Unemployment Rate data using B-Spline. B-Spline is a method used to overcome the number of points knots increase, the location of adjacent and almost singular knots. From this study the best B-Spline method was obtained using linear method (order 2) with many knots X1 as much as 1 knot and X2 as much as 2 knots and minimum GCV produced at 3.621 and the predict value produced in this study had almost the same value with the original value.
Revised :	
Accepted :	
Keyword: <i>Pengangguran, B-Spline, Nonparametrik</i>	

PENDAHULUAN

Pengangguran adalah masalah utama dalam bidang pekerjaan yang harus di tanggulangi oleh pemerintah, khususnya dinas tenaga kerja. Penyebab dari tingginya angka pengangguran di Indonesia karena ketidaksesuaian antara kebutuhan tenaga kerja di pasar tenaga kerja dengan penawaran tenaga kerja, dimana jumlah penduduk di Indonesia yang setiap tahunnya mengalami peningkatan akan tetapi tidak adanya keseimbangan antara pertumbuhan lapangan usaha dengan pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi (Sari & Budiantara, 2012).

Angka Pengangguran oleh Badan Pusat Statistik (BPS) digunakan sebagai salah satu indikator seksi yang rutin dihitung selain indikator makro ekonomi lainnya seperti inflasi, Jumlah uang beredar, tingkat suku bunga, dan pertumbuhan Ekonomi. Indikator utama yang digunakan dalam mengukur angka pengangguran dalam angkatan kerja berdasarkan Badan Pusat Statistika dalam (Utama, 2015) yaitu Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). Tingkat Pengangguran Terbuka adalah persentase banyaknya pengangguran terhadap banyaknya angkatan kerja.

Indonesia merupakan salah satu negara yang menjadi sasaran permasalahan pengangguran, dimana pada tahun 2018 mencapai 5,34 persen. Walaupun berdasarkan data BPS (2019) Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Indonesia pada bulan Februari tahun 2017 sampai Februari 2018 mengalami penurunan sebesar 0,2 persen.

Salah satu cara menurunkan angka pengangguran di Indonesia yakni mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap TPT di Indonesia. salah satu metode yang banyak digunakan dalam mengetahui pengaruh faktor hubungan yakni menggunakan analisa regresi, dimana analisa ini dapat digunakan dalam menganalisa faktor-faktor penyebab terjadinya Tingkat Pengangguran Terbuka. Beberapa penelitian terdahulu telah banyak dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) antara lain pada penelitian Prahutama (2013), Sari & Budiantara (2012), Utama (2015) dan Utami (2018).

Kelima penelitian tersebut menggunakan metode regresi nonparametrik karena regresi ini memiliki fleksibilitas yang tinggi dimana bentuk estimasi kurva regresinya dapat menyesuaikan datanya tanpa dipengaruhi oleh faktor - faktor subyektifitas peneliti (Eubank, 1999). Salah satu pendekatan dalam regresi nonparametrik adalah estimator spline. Regresi spline banyak digunakan karena dapat menyesuaikan diri terhadap pola data yang naik turun secara tajam dengan bantuan titik knot, dalam pendekatan spline memiliki suatu basis fungsi yang

biasanya dipakai yaitu *truncated power basis* dan basis B-spline (Eubank, 1999). Akan tetapi Spline dengan *truncated power basis* memiliki kelemahan, yaitu ketika jumlah knot bertambah dan letak knot yang terlalu dekat akan berdampak pada matrik yang hampir singular, sehingga persamaan normal sulit untuk diselesaikan. Karena itu, digunakan fungsi basis lain yang memiliki kelebihan dalam mengatasi permasalahan diatas, yakni B-spline dalam penelitian (Devi dkk, 2014). Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan metode regresi nonparametrik *B-spline* untuk memodelkan tingkat pengangguran terbuka di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Sumber data dan variabel penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari hasil Survey Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) BPS Indonesia dan website Detik Finance untuk periode tahun 2017. Unit Observasi pada penelitian ini adalah Provinsi di Indonesia dengan lokasi penelitian sebanyak 34 Povinsi di Indonesia.

Pemilihan variabel penelitian ini didasarkan pada penelitian dari Dharmayanti dkk (2011) dengan variable yang digunakan adalah Tingkat Pengangguran Terbuka, Produk Domestik Regional Bruto dan Upah Minimal Provinsi.

Langkah analisa

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memasukan data variabel respon dan variabel prediktor.
2. Membuat *scatterplot* antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor untuk mengetahui plot hubungan variabel X dan Y.
3. Melakukan analisa regresi non-parametrik B-spline dengan menentukan banyak titik knot yang diinginkan dari orde 2, orde 3 dan orde 4. Serta mengkombinasikan beberapa orde dan titik knot.
4. Menghitung nilai GCV untuk setiap kombinasi orde dan titik knot.
5. Menentukan titik knot optimal yang dilihat dari nilai GCV minimum pada masing-masing kombinasi orde dan titik knot.
6. Menentukan model B-spline terbaik berdasarkan titik knot optimal.
7. Melakukan estimasi parameter B-Spline
8. Menghitung nilai prediksi Tingkat Pengangguran Terbuka dari model yang diperoleh.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Statistika Deskriptif

Dalam penelitian ini digunakan metode regresi non-parametrik Spline dengan pendekatan Basis Spline untuk menganalisa Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Indonesia. Objek pengamatan di lakukan pada 34 Provinsi di Indonesia dengan variabel yang mempengaruhinya adalah variabel Produk Domestik Regional Bruto (X1) dan Upah Minimal Provinsi (X2).

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif variabel penelitian

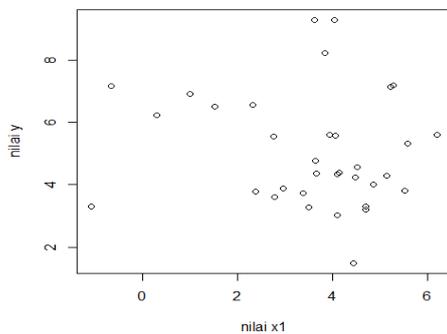
Variabel	N	Minimal	Maksimal	Mean	Std. Deviation
Y	34	1.48	9.29	5.1	1.84
X1	34	-1.09	6.2	3.56	1.72
X2	34	1337645	3355750	2079324	428332

Scatterplot

Scatterplot ini merupakan alat yang digunakan untuk melihat bentuk pola hubungan fungsional antara variabel Dependent dengan variabel Independent. Pada Scatterplot ini digunakan untuk melihat bentuk pola hubungan fungsional karena pada scatterplot ini memuat informasi tentang hubungan variabel dependent dan Independent.

1. Scatterplot antara variabel X1 dan variabel dependent Y

Bentuk pola hubungan PDRB (X1) dan TPT (Y). Digambarkan dalam bentuk plot yang disajikan pada gambar 4.1 sebagai berikut:

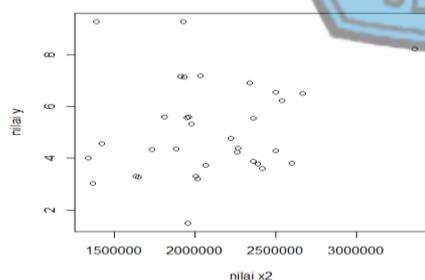


Gambar 4.1 Scatterplot X1 dan Y

Dapat dilihat bahwa bentuk pola hubungan antara PDRB (X1) dan TPT (Y) yang digambarkan dalam bentuk plot tidak memiliki kecenderungan membentuk suatu pola tertentu seperti linier, kuadratik dan lain-lain.

2. Scatterplot antara variabel X2 dan variabel dependent Y

Bentuk pola hubungan Upah Minimal Provinsi (X2) dan TPT (Y). Digambarkan dalam bentuk plot yang disajikan pada gambar 4.2 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Scatterplot X2 dan Y

Dapat dilihat bahwa bentuk plot tidak memiliki kecenderungan membentuk suatu pola tertentu seperti linier, kuadratik dan lain-lain. Berdasarkan gambar 4.1 dan gambar 4.2. Diketahui bahwa plot pola hubungan yang digambarkan antara TPT (Y)

dengan PDRB (X1) dan UMP (X2) tidak diketahui bentuk kurva regresinya atau plot-plot yang tersebar yang menunjukkan pola hubungan yang tidak mengikuti suatu pola tertentu seperti linier, kuadratik dan lain-lain. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan regresi nonparametrik Spline menggunakan pendekatan B-Spline.

Pemilihan Titik Knot Optimal

Pemilihan Titik Knot yang optimal menjadi dasar pertimbangan dalam mendapatkan estimasi model regresi B-Spline terbaik. Model B-Spline yang optimal didapatkan dengan menentukan letak dan banyaknya titik knot dalam beberapa orde. Orde yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan orde 2 sampai orde 4. Sedangkan pada jumlah titik knot yang digunakan untuk setiap orde pada setiap variabel independent yakni satu knot, dua knot dan kombinasi satu dan dua knot sehingga setiap variabel independent memungkinkan mempunyai banyak titik knot dan orde yang tidak sama. Kriteria titik knot dikatakan optimal ketika titik knot memiliki nilai *Generalized Cross Validation (GCV)* minimum, yang nantinya akan digunakan untuk menghasilkan estimasi terbaik.

1. X1 sebanyak 1 knot, X2 sebanyak 1 knot

Nilai GCV minimum pada kombinasi orde 2 sampai orde 4. Banyak titik knot X1 sebanyak 1 titik knot dan X2 sebanyak 1 titik knot yang disajikan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Titik knot dan GCV untuk 1 knot X1 dan 1 knot X2

Orde		Knot		GCV
X1	X2	K11	K21	
2	2	-0.722	1989962	4.003
2	3	-0.722	1989962	3.837
2	4	-0.943	1419185	4.075
3	2	-0.648	1989962	4.094
3	3	-0.28	1398800	3.839
3	4	-0.133	1419185	4.076
4	2	-1.016	1989962	4.398
4	3	-0.795	1398800	4.108
4	4	-0.28	1419185	4.352

Pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa model B-Spline terbaik diperoleh melalui nilai GCV minimum dimana GCV minimum pada Tabel 4.2 diperoleh pada saat X1 berorde 2 dan X2 berorde 3 dengan titik knot X1 pada titik -0,722 dan titik knot X2 berada pada titik 1989962 yang memiliki nilai GCV minimum sebesar 3,837.

2. X1 sebanyak satu knot, X2 sebanyak dua knot

Nilai GCV minimum pada kombinasi orde 2 sampai orde 4 dengan X1 sebanyak 1 titik knot dan X2 sebanyak 2 titik knot yang disajikan pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Titik knot dan GCV untuk 1 knot X1 dan 2 knot X2

Orde		Knot			GCV
X1	X2	K11	K21	K22	
2	2	-0.648	1928807	1949192	3.621
2	3	-0.869	1358030	1378415	3.735
2	4	-0.943	1358030	1378415	4.017
3	2	-0.575	1398800	1419185	3.788
3	3	-0.28	1358030	1378415	3.747
3	4	-0.206	1358030	1378415	4.033
4	2	-1.016	1398800	1419185	4.083
4	3	-0.427	1358030	1378415	4.021
4	4	-0.28	1358030	1378415	4.33

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa model B-Spline terbaik diperoleh melalui nilai GCV minimum dimana GCV minimum pada tabel 4.3 diperoleh

pada saat X1 berorde 2 dan X2 berorde 2 dengan titik knot X1 pada titik -0,648 dan titik knot X2 berada pada titik 1928807

dan 1949192 yang memiliki nilai GCV minimum sebesar 3,621.

3. X1 sebanyak dua knot, X2 sebanyak satu knot

Nilai GCV minimum pada kombinasi orde 2 sampai orde 4 dengan X1 sebanyak 2 titik knot dan X2 sebanyak 1 titik knot yang disajikan pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Titik knot dan GCV untuk 2 knot X1 dan 1 knot X2

Orde		Knot			GCV
X1	X2	K11	K12	K21	
2	2	-0.869	-0.795	1989962	4.003
2	3	-1.016	-0.943	1989962	3.837
2	4	-0.869	-0.795	1419185	4.075
3	2	-0.795	-0.722	1989962	4.094
3	3	-0.869	-0.722	1398800	3.867
3	4	-1.016	-0.943	1419185	4.154
4	2	-0.795	-0.722	1989962	4.398
4	3	-0.795	-0.722	1398800	4.108
4	4	-0.795	-0.648	1419185	4.353

Pada Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa model B-Spline terbaik diperoleh melalui nilai GCV minimum dimana GCV minimum pada tabel 4.4 diperoleh pada saat X1 berorde 2 dan X2 berorde 3 dengan titik knot X1 pada titik -1,016 dan -0,943 sedangkan titik knot X2 berada pada titik 1989962 yang memiliki nilai GCV minimum sebesar 3,837.

4. X1 sebanyak dua knot, X2 sebanyak dua knot

Nilai GCV minimum pada kombinasi orde 2 sampai orde 4 dengan X1 sebanyak 2 titik knot dan X2 sebanyak 2 titik knot yang disajikan pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Titik knot dan GCV untuk 2 knot X1 dan 2 knot X2

Orde		Knot				GCV
X1	X2	K11	K12	K21	K22	
2	2	-0.869	-0.795	1928807	1949192	3.622
2	3	-0.795	-0.722	1358030	1378415	3.735
2	4	-0.869	-0.795	1358030	1378415	4.017
3	2	-0.943	-0.795	1398800	1419185	3.789
3	3	-0.795	-0.722	1358030	1378415	3.792
3	4	-1.016	-0.722	1358030	1378415	4.099
4	2	-1.016	-0.795	1398800	1419185	4.083

4	3	-0.795	-0.648	1358030	1378415	4.021
4	4	-1.016	-0.943	1358030	1378415	4.333

Pada Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa model B-Spline terbaik diperoleh melalui nilai GCV minimum dimana GCV minimum pada tabel 4.5 diperoleh pada saat X1 berorde 2 dan X2 berorde 2 dengan titik knot X1 pada titik -0,869 dan -0,795 sedangkan titik knot X2 berada pada titik 1928807 dan 1949192 yang memiliki nilai GCV minimum sebesar 3,622.

Model B-Spline Terbaik

Pada langkah ini akan menentukan model B-Spline terbaik, didasarkan pada pembahasan sebelumnya pada pemilihan titik knot optimal maka akan diperoleh model B-Spline terbaik dari masing-masing kombinasi orde dan titik knot pada setiap variabel independent. Nilai GCV optimal pada masing-masing kombinasi banyaknya titik knot pada setiap variabel yang disajikan pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perbandingan nilai GCV minimum

ORDE		KNOT X1		KNOT X2		GCV
X1	X2	Knot 1	Knot 2	Knot 1	Knot 2	
2	3	-0.722		1989962		3.837
2	2	-0.648		1928807	1949192	3.621
2	3	-1.016	-0.943	1989962		3.837
2	2	-0.869	-0.795	1928807	1949192	3.622

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa estimasi terbaik diperoleh dari perbandingan nilai GCV yang paling minimum yang terdapat pada saat X1 berorde 2 dan X2 berorde 2 dan banyaknya titik knot X1 sebanyak 1 titik knot yaitu pada titik -0,648 sedangkan banyaknya knot X2 sebanyak 2 knot yaitu pada titik 1928807 dan 1949192. Pemilihan model B-Spline terbaik dilihat dari nilai GCV minimum dari semua kombinasi orde dari banyak titik knot pada setiap variabel independent.

Dalam analisa regresi nonparametrik sering terdapat lebih dari satu variabel independent yang biasa disebut regresi non parametrik multivariabel. Dengan persamaan umum regresi nonparametrik multivariabel dengan pendekatan B-Spline yang ditulis sebagai berikut:

$$y_i = \sum_{p=1}^r f(x_{pi}) + \varepsilon_i$$

$$y_i = f(x_{1i}) + f(x_{2i}) + \dots + f(x_{ri}) + \varepsilon_i$$

Dengan

$$f(x_{pi}) = \sum_{j=1}^{m+k} \beta_{pj} B_{j-m,m}(x_{pi})$$

Estimasi model B-Spline dengan X1 berorde 2 dan X2 berorde dua dan

$$\hat{f}(x_{1i}) = \sum_{j=1}^{2+1} \beta_{1j} B_{j-m,m}(x_{1i}), \hat{f}(x_{2i}) = \sum_{j=1}^{2+2} \beta_{2j} B_{j-m,m}(x_{2i})$$

banyaknya titik knot X1 sebanyak 1 knot dan X2 sebanyak 2 knot secara umum di tulis pada persamaan sebagai berikut:

$$\hat{y}_i = \hat{f}(x_{1i}) + \hat{f}(x_{2i}) + \hat{f}(x_{3i})$$

Dengan

Maka model B-Spline dapat di tulis pada persamaan sebagai berikut:

$$\hat{y}_i = \beta_{11} B_{-1,2}(x_1) + \beta_{12} B_{0,2}(x_1) + \beta_{13} B_{1,2}(x_1) + \beta_{21} B_{-1,2}(x_2) + \beta_{22} B_{0,2}(x_2) + \beta_{23} B_{1,2}(x_2) + \beta_{24} B_{2,2}(x_2)$$

Sehingga diperoleh estimasi parameter β untuk model B-Spline terbaik yang dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Estimasi parameter Model B-Spline Terbaik

Variabel	Parameter	Estimasi Parameter
X1	β_{11}	1.196
	β_{12}	4.324
	β_{13}	2.986
X2	β_{21}	1.225
	β_{22}	3.025
	β_{23}	0.702
	β_{24}	3.554

Berdasarkan tabel 4.7 didapatkan persamaan estimasi model B-Spline terbaik dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{y}_i = 1.196 B_{-1,2}(x_1) + 4.324 B_{0,2}(x_1) + 2.986 B_{1,2}(x_1) + 1.225 B_{-1,2}(x_2) + 3.025 B_{0,2}(x_2) + 0.702 B_{1,2}(x_2) + 3.554 B_{2,2}(x_2)$$

Berdasarkan persamaan diatas maka di peroleh nilai basis fungsi B-Spline untuk variabel X1 dengan knot yaitu $\xi_{-1} = \xi_0 = -1,09$, $\xi_1 = -0,648$, $\xi_2 = \xi_3 = 6,20$.

$$B_{-1,2}(x_1) = \begin{cases} \frac{(-0,648) - x_1}{0,442} & , -1,09 \leq x_1 \leq -0,648 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

$$B_{0,2}(x_1) = \begin{cases} \frac{x_1 + 1,09}{0,442} & , -1,09 \leq x_1 \leq -0,648 \\ \frac{6,20 - x_1}{6,848} & , -0,648 \leq x_1 \leq 6,20 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

$$B_{1,2}(x_1) = \begin{cases} \frac{x_1 + 0,648}{6,848} & , -0,648 \leq x_1 \leq 6,20 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

Nilai basis Fungsi B-Spline untuk variabel X2 dengan knot yaitu $\xi_{-1} = \xi_0 = 1337645$,
 $\xi_1 = 1928807$, $\xi_2 = 1949192$, $\xi_3 = \xi_4 = 3355750$.

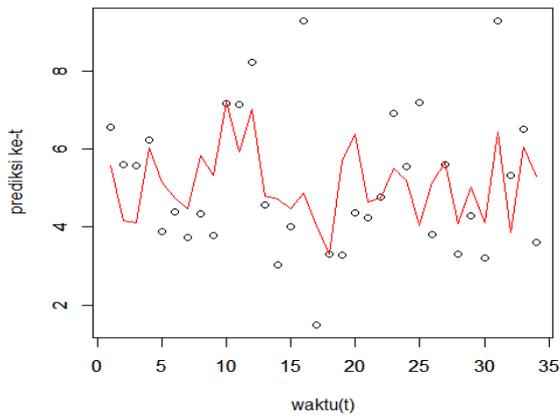
$$B_{-1,2}(x_2) = \begin{cases} \frac{1928807 - x_2}{591162} & , 1337645 \leq x_2 \leq 1928807 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

$$B_{0,2}(x_2) = \begin{cases} \frac{x_2 - 1337645}{591162} & , 1337645 \leq x_2 \leq 1928807 \\ \frac{1949192 - x_2}{20385} & , 1928807 \leq x_1 \leq 1949192 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

$$B_{1,2}(x_1) = \begin{cases} \frac{x_2 - 1928807}{20385} & , 1928807 \leq x_1 \leq 1949192 \\ \frac{3355750 - x_2}{1406558} & , 1949192 \leq x_1 \leq 3355750 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

$$B_{2,2}(x_2) = \begin{cases} \frac{x_2 - 1949192}{1406558} & , 1949192 \leq x_2 \leq 3355750 \\ 0 & , \text{ untuk lainnya} \end{cases}$$

Komparasi Data Asli dan Prediksi



Gambar 4.3 Kurva Estimasi Data Asli dan Data Prediksi

Nilai prediksi dengan nilai aktual atau asli dari data TPT informasi tersebut dapat di ketahui bahwa nilai TPT prediksi berdasarkan model B-Spline terbaik untuk provinsi di Indonesia antara lain provinsi Aceh sebesar 5,563. Provinsi Sumatra Utara 4,153. Sumatra Barat 4,107. Riau sebesar 6,030 dll. Pada tabel 4.8 dapat diketahui selisih antara nilai TPT prediksi dengan nilai aktual dari masing – masing provinsi di Indonesia antara lain di Provinsi Aceh sebesar 1,002. Sumatra Utara sebesar 1,442. Sumatra Barat 1,478. Riau sebesar 0,194 dll. Dari selisih antara TPT aktual dan TPT prediksi maka di ketahui bahwa nilai selisih yang di dihasilkan bervariasi.

Pada gambar 4.3 dapat dilihat bahwa garis merah menyatakan data prediksi dan bulatan menyatakan data asli. Dari gambar 4.3 didapatkan informasi bahwa data prediksi atau estimasi yang dihasilkan cenderung mengikuti data aslinya, walaupun dalam gambar 4.3 kurvanya tidak menunjukkan nilai prediksinya tidak sama persis dengan data aslinya. Sehingga dari kasus tersebut dapat diketahui bahwa model regresi B-Spline yang telah diperoleh memiliki kemampuan untuk menyesuaikan

terhadap data sehingga dapat mengatasi pola data yang naik turun secara tajam dengan bantuan orde dan titik knot.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada analisa yang telah dilakukan pada bab pembahasan , maka didapatkan kesimpulan dari analisa diatas sebagai berikut;

1. Model B-Spline terbaik didasarkan pada nilai GCV minimum untuk data TPT di peroleh menggunakan model B-Spline linier (orde 2) banyaknya titik knot yang di dihasilkan X1 sebanyak 1 knot dan X2 sebanyak 2 knot. Dengan persamaan B-Spline terbaik yang dihasilkan sebagai berikut:

$$\hat{y}_i = 1.196 B_{-1,2}(x_1) + 4.324 B_{0,2}(x_1) + 2.986 B_{1,2}(x_1) + 1.225 B_{-1,2}(x_2) + 3.025 B_{0,2}(x_2) + 0.702 B_{1,2}(x_2) + 3.554 B_{2,2}(x_2)$$

2. Nilai Prediksi berdasarkan model B-Spline terbaik setiap provinsi di Indonesia antara lain provinsi Aceh (5,563), Sumatera Utara (4,153), Sumatera Barat (4,107), Riau (6,030), Jambi (5,149), Sumatera Selatan (4,733), Bengkulu (4,468), Lampung (5,816), Kepulauan Bangka Belitung (5,322), Kepulauan Riau (7,202), DKI Jakarta (5,93), Jawa Barat (7,001), Jawa Tengah (4,79), DIY (4,709), Jawa Timur (4,473), Banten (4,867), Bali (4,048), NTB (3,314) , NTT (5,69), Kalimantan Barat (6,368), Kalimantan Tengah (4,651), Kalimantan Selatan (4,651), Kalimantan Timur (5,498), Kalimantan utara (5,189). Hasil prediksi yang

dihasilkan cenderung mengikuti data aslinya dengan selisih yang dihasilkan bervariasi.

<http://eprints.undip.ac.id/40285/>

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistika Indonesia 2019*. Badan Pusat Statistika
- Detikfinance. (2017). Ini Daftar Lengkap Upah Minimum Provinsi 2018. Retrieved January 30, 2019, from <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3715288/ini-daftar-lengkap-upah-minimum-provinsi-2018>
- Devi, A. R., Mukid, M. A., & Yasin, H. (2014). Analisis Inflasi Kota Semarang Menggunakan Metode Regresi Non Parametrik B-Spline. *Jurnal Gaussian*, 3(2), 193–202. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/5906>
- Dharmayanti, Y., Atmanti, & Dwi, H. (2011). Analisis Pengaruh Pdrb Upah Dan Inflasi Terhadap Pengangguran Terbuka Di Provinsi Jawa Tengah Tahun 1991 - 2009.
- Eubank, R. (1999). *Nonparametric regression and spline smoothing*. Retrieved from <https://content.taylorfrancis.com/books/download?dac=C2006-0-18626-7&isbn=9781482273144&format=googlePreviewPdf>
- Prahutama, A. (2013). Model Regresi Nonparametrik dengan Pendekatan Deret Fourier pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Timur. Diponegoro University | Institutional Repository (UNDIP-IR). (n.d.). Retrieved January 22, 2019, from
- Sari, R. S., & Budiantara, I. N. (2012). Pemodelan Pengangguran Terbuka di Jawa Timur dengan Menggunakan Pendekatan Regresi Spline Multivariabel. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1), D236–D241. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v1i1.2027>
- Utama, S. S. (2015). Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan regresi Spline. Retrieved From <Http://Eprints.Undip.Ac.Id/46619/>
- Utami, T. W. (2018). Pendekatan Regresi Semiparametrik Spline Truncated Untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Di Jawa Tengah. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 6(2)