

**MODEL REGRESI *PENALIZED SPLINE*
PADA DATA NILAI EKSPOR REMPAH-REMPAH
INDONESIA**



oleh
BENING MELATI NINGRUM

M0112018

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Sains Matematika

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

commit to user
2017

MODEL REGRESI *PENALIZED SPLINE*
PADA NILAI EKSPOR REMPAH-REMPAH
INDONESIA

SKRIPSI

BENING MELATI NINGRUM
NIM. M0112018

dibimbing oleh

Pembimbing I

Dr. Dewi Retno Sari S., S.Si., M.Kom.

NIP. 19700720 199702 2 001





Pembimbing II

Drs. Pangadi, M.Si.

NIP. 19571012 199103 1 001

telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
dan dinyatakan memenuhi syarat
pada hari Kamis, 3 Agustus 2017.


Dewan Penguji

Jabatan	Nama dan NIP	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dra. Purnami Widyaningsih, M.App.Sc. NIP. 19620815 198703 2 003		02/10/2017
Sekretaris	Ririn Setiyowati, S.Si., M.Sc. NIK. 19890924 2016 1 001		14/09/2017
Anggota Penguji	Dr. Dewi Retno Sari S., S.Si., M.Kom. NIP. 19700720 199702 2 001		14/09/2017
	Drs. Pangadi, M.Si. NIP. 19571012 199103 1 001		11/09/2017

Disahkan
di Surakarta pada tanggal.....

03 OCT 2017

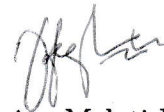
Kepala Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret


Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19681110 199512 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Model Regresi *Penalized Spline* pada Data Nilai Ekspor Rempah-rempah Indonesia” belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, Agustus 2017



Bening Melati Ningrum

ABSTRAK

Bening Melati Ningrum. 2017. MODEL REGRESI *PENALIZED SPLINE* PADA DATA NILAI EKSPOR REMPAH-REMPAH INDONESIA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.

Rempah-rempah merupakan komoditas pada sektor pertanian. Data nilai ekspor rempah-rempah Indonesia merupakan data runtun waktu ekonomi yang dapat dimodelkan dengan *autoregressive moving average* (*ARMA*). Data nilai ekspor rempah-rempah bulan Januari 2011 sampai dengan September 2016 memiliki tingkat volatilitas tinggi. Volatilitas tinggi mengakibatkan asumsi eror *white noise* pada model *ARMA* (0,1) dan *ARMA* (1,0) tidak dipenuhi. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan model nonparametrik yaitu regresi *spline*. Fungsi regresi *spline* hanya bergantung pada titik *knot*. Hal tersebut mengakibatkan fungsi yang dihasilkan tidak sesuai dengan karakteristik data. Oleh karena itu, digunakan model regresi *penalized spline*.

Model regresi *penalized spline* merupakan model regresi *spline* yang fungsi regresinya bergantung pada titik *knot* dan parameter pemulus (λ). Dalam menentukan model regresi *penalized spline* terbaik diperlukan banyaknya titik *knot* (K) optimum dan λ optimum. Nilai K optimum dan λ optimum ditentukan berdasarkan nilai *generalized cross validation* (*GCV*) minimum. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan model regresi *penalized spline* linier pada data nilai ekspor rempah-rempah Indonesia.

Hasil penelitian ini adalah model regresi *penalized spline* terbaik pada data nilai ekspor rempah-rempah Indonesia dengan K optimum 8 dan λ optimum 31622.78. Nilai K optimum dan λ optimum diperoleh dari *GCV* minimum 315791386. Model tersebut memberikan nilai *root mean square error* (*RMSE*) 12627.73133. Nilai *RMSE* tersebut tergolong kecil sehingga model yang diperoleh baik untuk digunakan.

Kata Kunci: nilai ekspor rempah-rempah, *white noise*, *GCV*, *penalized spline*

ABSTRACT

Bening Melati Ningrum. 2017. PENALIZED SPLINE REGRESSION MODEL ON VALUES DATA OF INDONESIAN SPICES EXPORT. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Sebelas Maret University.

Spices are commodities in agricultural sector. The values data of Indonesian spices export are economic time series that can be modeled with autoregressive moving average (ARMA). The spices export values data from January 2011 to September 2016 have high volatility. Due to the assumption of error white noise on the model of ARMA (0,1) and model of ARMA (1,0) not fulfilled is high volatility. To overcome this issue a nonparametric regression model that is spline regression is used. Spline regression function only depends on the knot points. This issue causes the result function is not appropriate with the characteristics of the data. Therefore, a penalized spline regression model is used.

Penalized spline regression model is a model of spline regression which the regression function depends on the knot points and smoothing parameter (λ). To determine the best penalized spline regression model more optimum knot point (K) and optimum λ are required. The values of K optimum and λ optimum are determined based on minimum generalized cross validation (GCV) values. The aim of this research is to apply penalized spline linear regression model on the values data of Indonesian spices export.

The result of this research is the best penalized spline regression model on values data of Indonesian spices export with the optimum K value is 8 and optimum λ is 31622.78. The value of K optimum and λ optimum are obtained from minimum GCV 315791386. This model has root mean square error (RMSE) 315791386. The RMSE value is small so the model is good to be applied.

Keywords: *spices export value, white noise, GCV, penalized spline*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada

1. Dr. Dewi Retno Sari Saputro, S.Si., M.Si. sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan materi, saran, dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini.
2. Drs. Pangadi, M.Si. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama proses penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Surakarta, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
 I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
 II LANDASAN TEORI	 4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Teori Penunjang	5
2.2.1 Stasioner Data	5
2.2.2 Model <i>ARMA</i>	6
2.2.3 Asumsi Error <i>White Noise</i>	7
2.2.4 Model Regresi Nonparametrik	8
2.2.5 Model Regresi <i>Spline</i>	9

2.2.6	Model Regresi <i>Penalized Spline</i>	10
2.2.7	Titik <i>Knot</i> Optimum dan Parameter Pemulus Optimum .	12
2.2.8	Validasi Model	13
2.3	Kerangka Pemikiran	13
III METODE PENELITIAN		15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1	Deskripsi Data	17
4.2	Uji Kestasioneran Data	18
4.3	Model <i>ARMA</i>	18
4.3.1	Identifikasi	19
4.3.2	Uji Signifikansi Parameter	19
4.4	Uji Asumsi Error <i>White Noise</i> pada Model <i>ARMA</i> yang Signifikan	21
4.5	Model Regresi <i>Penalized Spline</i>	22
4.6	Validasi Model Regresi <i>Penalized Spline</i>	24
V PENUTUP		26
5.1	Kesimpulan	26
5.2	Saran	26
DAFTAR PUSTAKA		27