

**MODEL ADITIF TERAMPAT DENGAN PENDEKATAN *SPLINE*  
STUDI KASUS MENDUGA NILAI UJIAN NASIONAL**

**TESIS**

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Magister Matematika  
dan mencapai gelar Magister Sains**

Oleh

**IBNU SOEKO DWI PREMONO  
NIM : 091820101014**

**JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2013**



**MODEL ADITIF TERAMPAT DENGAN PENDEKATAN *SPLINE*  
STUDI KASUS MENDUGA NILAI UJIAN NASIONAL**

**TESIS**

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Magister Matematika  
dan mencapai gelar Magister Sains**

Oleh

**IBNU SOEKO DWI PREMONO  
NIM : 091820101014**

**PROGRAM PASCA SARJANA MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA  
UNIVERSITAS JEMBER**

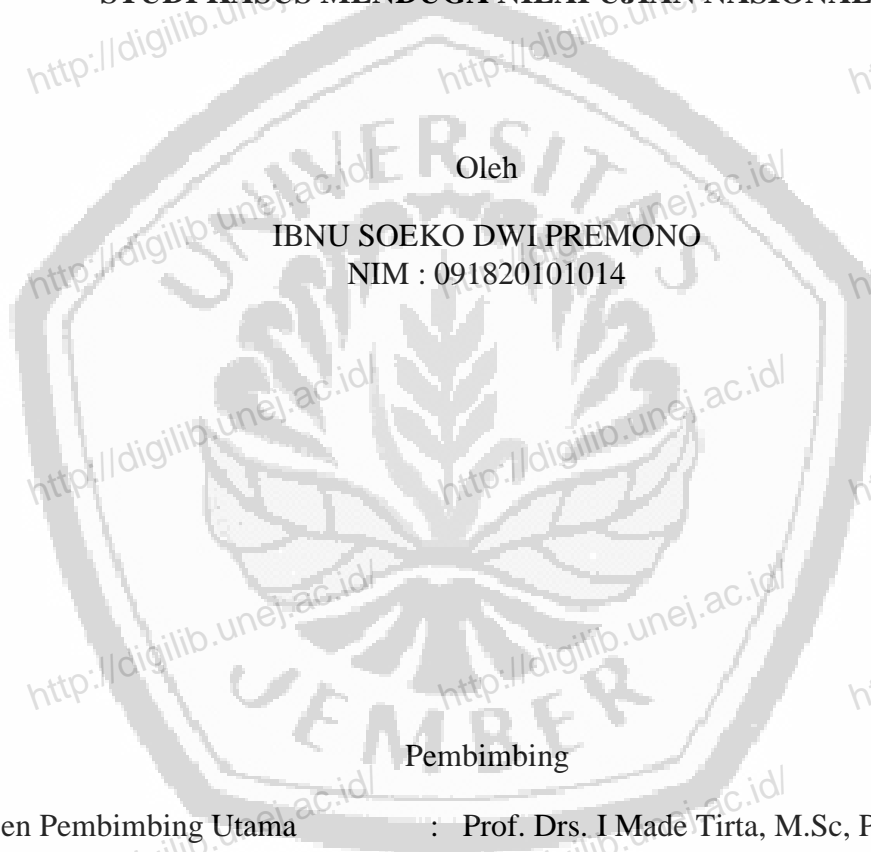
**2013**

TESIS

**MODEL ADITIF TERAMPAT DENGAN PENDEKATAN *SPLINE*  
STUDI KASUS MENDUGA NILAI UJIAN NASIONAL**

Oleh

**IBNU SOEKO DWI PREMONO**  
NIM : 091820101014



Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc, Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Yuliani Setia Dewi S, M.Si.

## PENGESAHAN

Tesis berjudul “Model Aditif Terampat dengan Pendekatan *Spline* Studi Kasus Menduga Nilai Ujian Nasional” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

Ketua, Tim Penguji: Sekretaris,

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.  
NIP 195912201985031002

Yuliani Setia Dewi S, M.Si.  
NIP 197407262000032001

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.  
NIP 196101081986021001

Dr. Alfian Futuhul Hadi, M.Si.  
NIP 197407192000121001

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Model Aditif Terampat dengan Pendekatan *Spline* Studi Kasus Menduga Nilai Ujian Nasional;** Ibnu Soeko Dwi Premono, 091820101014; 2012: 45 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

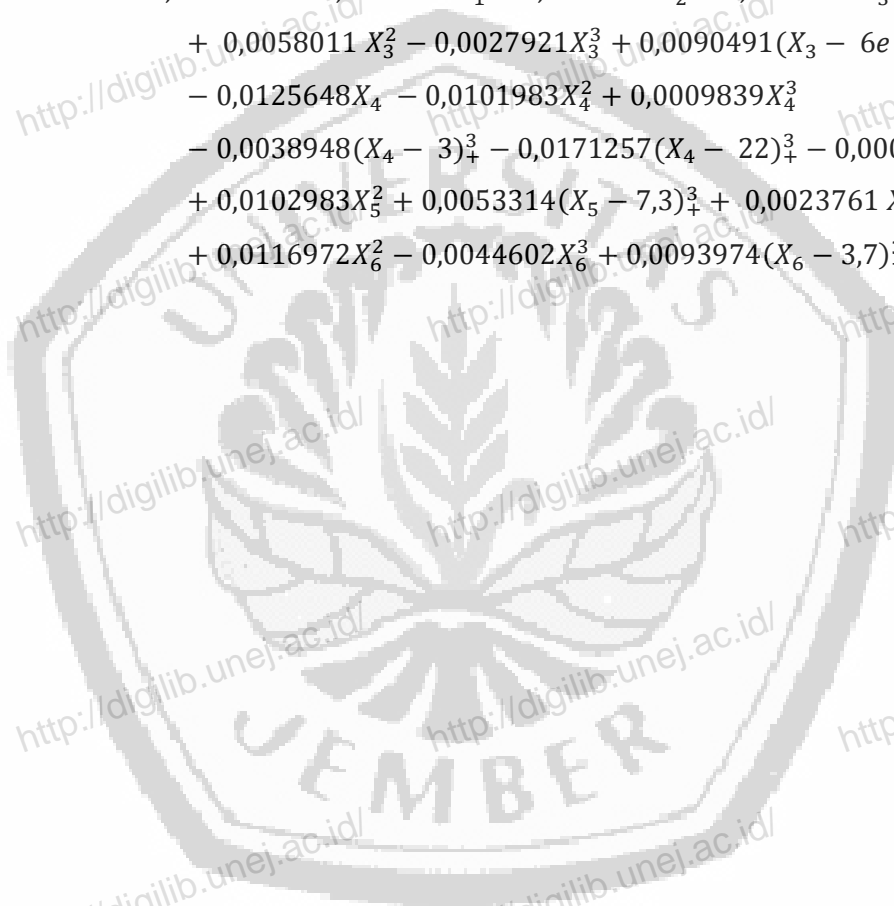
Analisis regresi adalah salah satu analisis yang digunakan untuk menentukan ketergantungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Model regresi semiparametrik merupakan suatu model gabungan antara model yang diestimasi menggunakan pendekatan parametrik dan dengan model yang diestimasi menggunakan pendekatan nonparametrik. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini yakni menggunakan model aditif terampat dengan pendekatan *Spline* untuk menduga nilai ujian nasional. Sehingga tujuan dari penulisan tesis ini adalah Bagaimana model aditif terampat dengan pendekatan *spline* dapat menduga nilai ujian nasional. Dengan hasil UN sebagai variabel respon sedangkan hasil ujian sekolah, hasil tes IQ, penghasilan orang tua, jarak tempat tinggal dengan sekolah, rata-rata nilai rapot, rata-rata hasil *tryout* sebagai variabel prediktornya.

Hasil analisis menunjukkan ujian sekolah dan hasil tes IQ merupakan komponen parametrik, sedangkan penghasilan orang tua, jarak tempat tinggal dengan sekolah, rata-rata nilai rapot, rata-rata hasil *tryout* merupakan komponen non parametrik, yang diestimasi menggunakan penghalus *spline*. Penghalus *spline* dipengaruhi oleh parameter penghalus  $\lambda$ , sehingga sesuai atau tidaknya pendekatan *spline* sangat tergantung pada parameter penghalus  $\lambda$  yang optimal, selain itu pemilihan knots optimal cenderung lebih memudahkan kita untuk mendapatkan model *spline* yang optimal, pendekatan yang digunakan untuk pemilihan knot ini dengan menggunakan *B-spline*.

Hasil analisis serempak untuk memodelkan nilai ujian nasional di SMA Negeri 1 Situbondo pada tahun 2010 kelas XII IPA 1 dan XII IPA 2 digunakan model aditif

terampat dengan pemulus *spline*. Pemodelan tersebut dapat menunjukkan hubungan 56,7% peubah prediktor terhadap peubah respon. Secara eksplisit hubungan hasil ujian sekolah, hasil tes IQ siswa, jarak tempat tinggal dengan sekolah, rata-rata hasil *try out* dan penghasilan orang tua terhadap nilai ujian nasional diperoleh model berikut:

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,2488877 - 0,0048243X_1 - 0,0008924X_2 - 0,0008198X_3 \\
 &+ 0,0058011 X_3^2 - 0,0027921X_3^3 + 0,0090491(X_3 - 6e + 06)_+^3 \\
 &- 0,0125648X_4 - 0,0101983X_4^2 + 0,0009839X_4^3 \\
 &- 0,0038948(X_4 - 3)_+^3 - 0,0171257(X_4 - 22)_+^3 - 0,0008557X_5 \\
 &+ 0,0102983X_5^2 + 0,0053314(X_5 - 7,3)_+^3 + 0,0023761 X_6 \\
 &+ 0,0116972X_6^2 - 0,0044602X_6^3 + 0,0093974(X_6 - 3,7)_+^3
 \end{aligned}$$



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Model Aditif Terampat dengan Pendekatan *Spline* Studi Kasus Menduga Nilai Ujian Nasional”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Magister Matematika (S2) dan mencapai gelar Magister Sains.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. I Made Tirta, MSc., PhD., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yuliani Setia Dewi S, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
2. Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD., selaku Dosen Penguji I dan Dr. Alfian Futuhul Hadi, M.Si, selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan tesis ini;
3. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Metode Regresi</b> .....	5
<b>2.2 Model Linier Terampat (<i>Generalized Linier Model/GLM</i>)</b> .....	5
<b>2.3 Model Aditif terampat (GAM)</b> .....	7
<b>2.4 Penghalusan <i>Spline</i> (<i>Smoothing Spline Methode</i>)</b> .....	8
<b>2.5 <i>B-Spline</i></b> .....	11
<b>2.6 Parameter Penghalus</b> .....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	14
<b>3.1 Sumber Data</b> .....	14
<b>3.2 Metode Analisis</b> .....	14



<b>3.3 Struktur Fungsi GAM</b> .....	16
<b>3.4 Struktur Fungsi Pemulus <i>Spline</i></b> .....	17
<b>3.5 Struktur Fungsi Pembangkit Basis <i>Spline</i></b> .....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	20
<b>4.1 Hasil</b> .....	20
4.1.1 Deskripsi Data .....	20
4.1.2 Identifikasi Model.....	22
4.1.3 Analisis Data .....	27
a Analisis Data dengan Prosedur GLM .....	27
b Analisis Data dengan Prosedur GAM.....	28
c Analisis Pemulus dan Penentuan Knot <i>Spline</i> .....	29
1 Penghasilan Orang Tua Terhadap UN .....	29
2 Jarak Tempat Tinggal terhadap UN .....	31
3 Nilai Rapot terhadap UN .....	34
4 Rata-rata <i>Try Out</i> Terhadap UN .....	36
5 Analisis Serempak.....	38
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	39
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	44
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	47
<b>5.2 Saran</b> .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Keluarga, Link dan Nilai AIC pada Data UN .....	27
Tabel 4.2 Nilai GCV Model Spline untuk Berbagai Titik Knots pada Data UN dengan Penghasilan .....	31
Tabel 4.3 Ringkasan Statistik Model <i>Spline</i> Optimal untuk Data UN dengan Penghasilan .....	31
Tabel 4.4 Nilai GCV Model Spline untuk Berbagai Titik Knots pada Data UN dengan Jarak tempat Tinggal .....	33
Tabel 4.5 Ringkasan Statistik Model <i>Spline</i> Optimal untuk Data UN dengan Jarak tempat Tinggal .....	33
Tabel 4.6 Nilai GCV Model Spline untuk Berbagai Titik Knots pada Data UN dengan Rata-rata Rapot .....	35
Tabel 4.7 Ringkasan Statistik Model <i>Spline</i> Optimal untuk Data UN dengan Rata-rata Rapot .....	36
Tabel 4.8 Nilai GCV Model Spline untuk Berbagai Titik Knots pada Data UN dengan Rata-rata Tryout .....	37
Tabel 4.9 Ringkasan Statistik Model <i>Spline</i> Optimal untuk Data UN dengan Rata-rata Tryout .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian.....	15
Gambar 4.1 Scatterplot Matrix Data Ujian Nasional.....	23
Gambar 4.2 Plot Antara Sisaan dan Nilai Dugaan Data UN.....	26
Gambar 4.3 Plot Kuantil-kuantil Normal dan Standarized Sisaan Data UN.....	26
Gambar 4.4 Penghalus <i>Spline</i> Antara UN dengan Penghasilan Orang Tua.....	30
Gambar 4.5 Penghalus <i>Spline</i> Antara UN dengan Jarak tempat Tinggal.....	32
Gambar 4.6 Penghalus <i>Spline</i> Antara UN dengan Rata-rata Rapot.....	35
Gambar 4.7 Penghalus <i>Spline</i> Antara UN dengan Rata-rata Tryout.....	37

