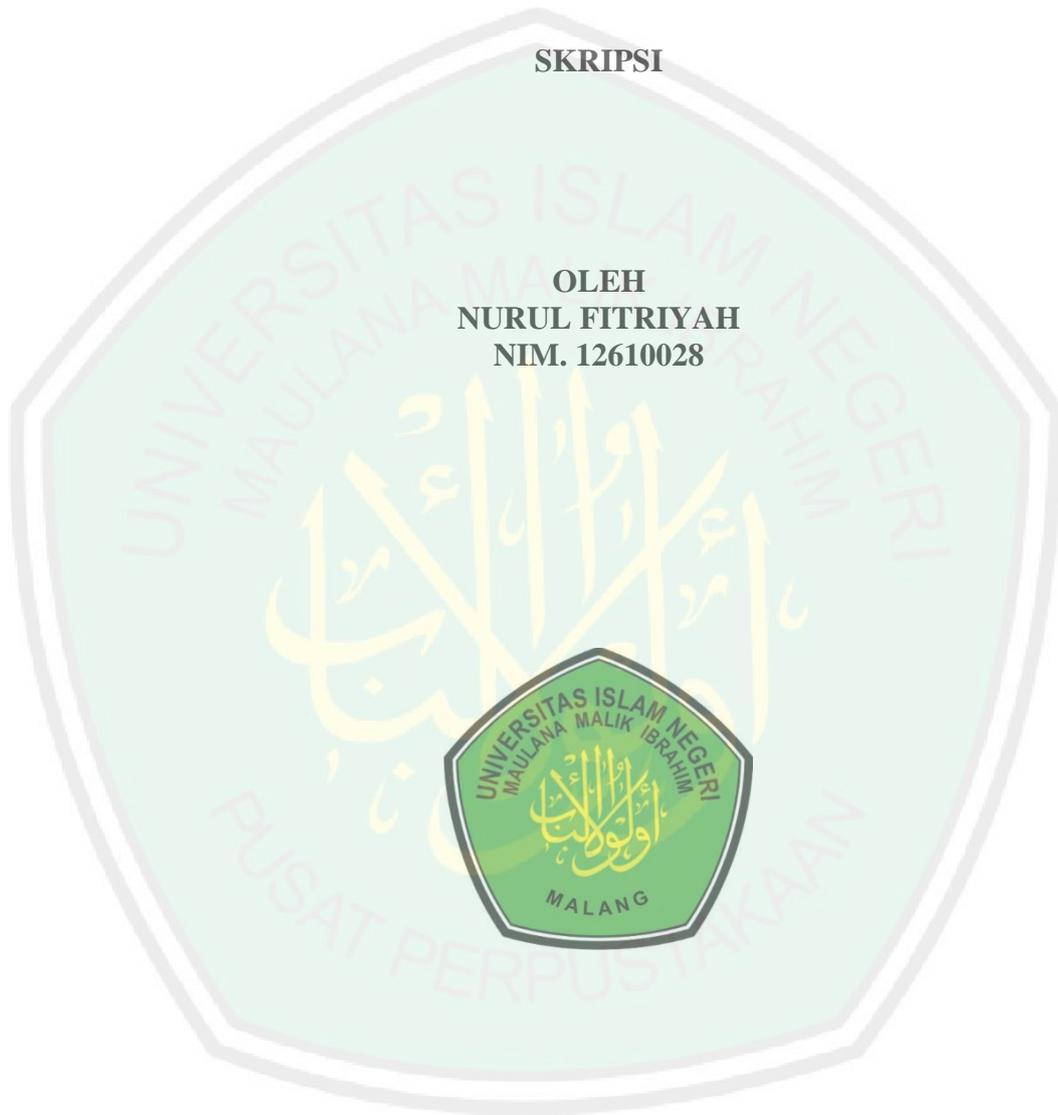


**PEMODELAN ANGKA PUTUS SEKOLAH TINGKAT SMA DI JAWA  
TIMUR TAHUN 2015 BERDASARKAN PARAMETER *SPATIAL ERROR*  
*MODEL* YANG MENGANDUNG *OUTLIER***

**SKRIPSI**

**OLEH  
NURUL FITRIYAH  
NIM. 12610028**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2019**

**PEMODELAN ANGKA PUTUS SEKOLAH TINGKAT SMA DI JAWA  
TIMUR TAHUN 2015 BERDASARKAN PARAMETER *SPATIAL ERROR*  
*MODEL* YANG MENGANDUNG *OUTLIER***

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh  
Nurul Fitriyah  
NIM. 12610028**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2019**

**PEMODELAN ANGKA PUTUS SEKOLAH TINGKAT SMA DI JAWA  
TIMUR TAHUN 2015 BERDASARKAN PARAMETER *SPATIAL ERROR*  
*MODEL* YANG MENGANDUNG *OUTLIER***

**SKRIPSI**

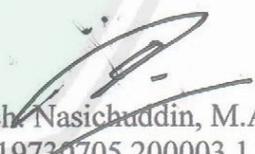
Oleh  
**Nurul Fitriyah**  
**NIM. 12610028**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal 12 November 2018

Pembimbing I,

  
Dr. Sri Harini, M.Si  
NIP. 19731014 200112 2 002

Pembimbing II,

  
Ach. Nasichuddin, M.A  
NIP. 19730705 200003 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 19650414 200312 1 001

**PEMODELAN ANGKA PUTUS SEKOLAH TINGKAT SMA DI JAWA  
TIMUR TAHUN 2015 BERDASARKAN PARAMETER *SPATIAL ERROR*  
*MODEL* YANG MENGANDUNG *OUTLIER***

**SKRIPSI**

Oleh  
**Nurul Fitriyah**  
**NIM. 12610028**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)  
Tanggal 26 Februari 2019

Penguji Utama : Abdul Aziz, M.Si  
Ketua Penguji : Angga Dwi Mulyanto, M.Si  
Sekretaris Penguji : Dr. Sri Harini, M.Si  
Anggota Penguji : Ach. Nasichuddin, M.A



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 19650414 200312 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Fitriyah

NIM : 12610028

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : *Pemodelan Angka Putus Sekolah Tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015 Berdasarkan Parameter Spatial Error Model yang Mengandung Outlier*

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 November 2018  
Yang membuat pernyataan,



  
Nurul Fitriyah  
NIM. 12610028

## **MOTO**

**Orang Hebat Adalah Orang-Orang yang Pernah Gagal, Lalu Berjuang**

**Untuk Bangkit.**



## PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Suami Mohammad Ainun Ma'azza, Ayahanda Khoirul Anam dan Ibunda tercinta

Khotimah yang senantiasa dengan ikhlas mendoakan, memberi dukungan, motivasi, selalu memberi semangat yang tiada henti hingga selesainya skripsi ini, tak lupa restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu serta selalu memberikan teladan yang baik bagi penulis, selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur ke hadirat Allah Swt yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemodelan Angka Putus Sekolah Tingkat SMA di Jawa Timur Tahun 2015 Berdasarkan Parameter *Spatial Error Model* Yang Mengandung *Outlier*”.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada nabi Muhammad Saw yang telah membimbing umatnya dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang yakni agama Islam.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat saran, bimbingan, arahan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku ketua Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan

doa, arahan, nasihat, motivasi, dan berbagai pengalaman yang berharga kepada penulis.

5. Ach. Nashichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing agama yang telah memberikan arahan dan berbagi ilmunya kepada penulis.
6. Segenap sivitas akademika Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan doa, bimbingan, nasihat, semangat dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman di Jurusan Matematika angkatan 2012, yang berjuang bersama-sama untuk meraih mimpi dan terima kasih untuk kenang-kenangan indah yang diraih bersama dalam menggapai impian.
9. Semua pihak yang ikut memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini baik moral maupun materi.

Akhirnya penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan dicatat sebagai amal baik oleh Allah Swt dan dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas bagi penulis dan pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, Oktober 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b>	
<b>HALAMAN MOTO</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>ملخص</b> .....	xvii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Regresi Spatial.....	6
2.2 Autokorelasi Spatial .....	7
2.3 Model Regresi Spatial .....	8
2.3.1 <i>Spatial Autoregressive Model</i> .....	8
2.3.2 <i>Spatial Error Model</i> .....	8
2.4 Matriks Pembobot Spatial .....	9
2.5 <i>Outlier</i> .....	9
2.6 Fungsi Objektif.....	12
2.7 Parameter Pendidikan .....	14
2.7.1 Pengertian Putus Sekolah.....	15

2.7.2 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Angka Putus Sekolah .....	17
2.7.2.1 Angka Buta Huruf .....	18
2.7.2.2 Rata-rata Lama Sekolah .....	18
2.7.2.3 Angka Partisipasi Murni (APM) .....	19
2.8 Contoh Teori Estimasi dalam Al-Qur'an.....	19

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian .....	22
3.2 Sumber Data .....	22
3.3 Variabel Penelitian .....	22
3.4 Pemetaan Angka Putus Sekolah .....	23

### BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pemetaan Angka Putus Sekolah di Jawa Timur Tahun 2015 .....	24
4.1.1 Diskripsi Data .....	24
4.1.2 Identifikasi <i>Outlier</i> .....	29
4.1.2.1 Metode Grafik .....	29
4.1.2.2 <i>DfFITS (Difference fitted value FITS)</i> .....	33
4.1.3 Uji Asumsi Data .....	34
4.1.3.1 Uji Normalitas .....	34
4.1.3.2 Uji Multikolinieritas .....	34
4.1.3.3 Uji Autokorelasi .....	35
4.1.3.4 Uji Heteroskedastisitas .....	35
4.1.4 Analisis Data .....	36
4.1.4.1 Model Regresi .....	36
4.1.4.2 Uji Autokorelasi Spasial.....	37
4.1.4.2.1 Uji Lagrange Multiplier (LM) .....	37
4.1.4.2.2 Model SEM.....	38
4.2 Jumlah Umat Nabi Yunus dalam Pendekatan Estimasi.....	38

### BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran .....	41

DAFTAR RUJUKAN .....	42
----------------------	----

### LAMPIRAN

### RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR SIMBOL

Simbol-simbol yang digunakan dalam skripsi ini mempunyai makna sebagai berikut:

- $y$  = matriks variabel respon yang berukuran  $(n \times 1)$ .
- $X$  = matriks variabel bebas, berukuran  $(n \times (p + 1))$ .
- $\beta$  = vektor koefisien parameter regresi berukuran  $(p + 1) \times 1$ .
- $W$  = matriks pembobot spasial yang berukuran  $n \times n$ .
- $\varepsilon$  = vektor *error* yang berukuran  $n \times 1$ , yang berdistribusi normal dengan mean nol dan varians  $\sigma^2 I$ .
- $\lambda$  = parameter koefisien spasial *error*.
- $I$  = matriks identitas.
- $\delta$  = matriks pembobot *robust*.
- $\rho$  = fungsi yang parameteranya mengandung *outlier*
- $n$  = banyaknya amatan

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Variabel Penelitian .....	21
Tabel 4.1	Statistika Deskriptif.....	30
Tabel 4.2	Perhitungan Inter Quartile Range (IQR) .....	37
Tabel 4.3	Nilai DfFITS (Difference fitted value FITS) .....	38
Tabel 4.4	Collinearity Statistic.....	39
Tabel 4.5	Uji Heteroskedastisitas.....	40
Tabel 4.6	Hasil Estimasi Parameter Model Regresi.....	41
Tabel 4.7	Hasil Uji Lagrange Multiplier .....	42
Tabel 4.8	Hasil Estimasi Model SEM .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Identifikasi <i>Outlier</i> .....	13
Gambar 4.1	Grafik Sebaran Data Angka Putus Sekolah ( $Y$ ) Jawa Timur Tahun 2015 .....	31
Gambar 4.2	Grafik Sebaran Data Buta Huruf ( $X_1$ ) Jawa Timur Tahun 2015.....	32
Gambar 4.3	Grafik Sebaran Data Rata – rata Lama Sekolah ( $X_2$ ) Jawa Timur Tahun 2015 .....	33
Gambar 4.4	Grafik Sebaran Data Angka Partisipasi Murni ( $X_3$ ) Jawa Timur Tahun 2015 .....	33
Gambar 4.5	<i>Boxplot</i> Angka Putus Sekolah Tingkat SMA .....	34
Gambar 4.6	<i>Boxplot</i> Buta Huruf.....	35
Gambar 4.7	<i>Boxplot</i> Rata-Rata Lama Sekolah.....	36
Gambar 4.8	<i>Boxplot</i> Angka Partisipasi Murni.....	37

## ABSTRAK

Fitriyah, Nurul. 2018. **Pemodelan Angka Putus Sekolah Tingkat SMA di Jawa Timur Tahun 2015 Berdasarkan Parameter *Spatial Error Model* Yang Mengandung *Outlier***. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Sri Harini, M.Si. (II) Ach. Nasichuddin, M.A.

Kata Kunci: spatial error, outlier, Angka Putus Sekolah

Regresi yang dipengaruhi oleh unsur lokasi disebut regresi spasial. Terdapat dua pendekatan dalam analisis regresi spasial yaitu pendekatan titik dan pendekatan area. Pemodelan yang menerapkan data yang memuat unsur spasial atau area maka akan terdapat ketergantungan yaitu model tersebut akan mengalami proses atau efek spasial di dalam komponen galat atau *error*. Dalam analisis data sering kali ditemui *outlier*. *Outlier* adalah data yang menyimpang dari pusat data. *Outlier* seringkali berpengaruh terhadap hasil estimasi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh model angka putus sekolah di Jawa Timur yang memuat *outlier*, sehingga akan diperoleh pemetaan angka putus sekolah di Jawa Timur tahun 2015. Variabel bebas yang digunakan adalah angka buta huruf ( $X_1$ ), rata-rata lama sekolah ( $X_2$ ), angka partisi murni ( $X_3$ ). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah *spatial error model* yang mengandung *outlier*.

## ABSTRACT

Fitriyah, Nurul .2019. Modeling of High School Dropout Rates in East Java in 2015 Based on Parameters of Spatial Error Models Containing Outliers. Essay. Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr. Sri Harini, M.Sc. (II) Ach. Nasichuddin, M.A.

Keywords: spatial error, outlier, dropout rate

Regression influenced by location elements is called spatial regression. There are two approaches in spatial regression analysis, namely point approach and area approach. Modeling that applies data that contains spatial or area elements, there will be dependence, namely the model will experience a process or spatial effect in the error component or error. In data analysis, outliers are often found. Outliers are data that deviates from the data center. Outliers often influence the estimation results. This study aims to obtain a model of dropout rates in East Java that contain outliers, so that a mapping of dropout rates in East Java will be obtained in 2015. The independent variables used are illiteracy rates ( $X_1$ ), average length of school ( $X_2$ ), pure partition number ( $X_3$ ). The results obtained from this study are spatial error models that contain outliers.

## ملخص

فتيريه ، نورول. 2019. نمذجة معدلات التسرب من المدارس الثانوية في جاوة الشرقية في عام 2015 استناداً إلى معايير نماذج الخطأ المكاني التي تحتوي على القيم المتطرفة. أطروحة . قسم الرياضيات ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج .المستشار: (I) د .سري هاريني ، ماجستير (II)أح. ناصحدين ، ماجستير

الكلمات المفتاحية: خطأ مكاني ، معدل خارج ، معدل التسرب

يسمى الانحدار المتأثر بعناصر الموقع الانحدار المكاني .هناك طريقتان في تحليل الانحدار المكاني ، وهما نهج النقطة ونهج المنطقة .النمذجة التي تطبق البيانات التي تحتوي على عناصر مكانية أو منطقة ، سيكون هناك اعتماد ، أي أن النموذج سيواجه عملية أو تأثير مكاني في مكون الخطأ أو الخطأ .في تحليل البيانات ، وكثيراً ما وجدت القيم المتطرفة .القيم المتطرفة هي البيانات التي تنحرف عن مركز البيانات .تؤثر القيم المتطرفة غالباً على نتائج التقدير .تهدف هذه الدراسة إلى الحصول على نموذج لمعدلات التسرب في جاوة الشرقية التي تحتوي على القيم المتطرفة ، بحيث سيتم الحصول على خرائط لمعدلات التسرب في جاوة الشرقية في عام 2015. المتغيرات المستقلة المستخدمة هي معدلات الأمية ( $X_1$ ) ، متوسط طول المدرسة ( $X_2$ ) ، رقم القسم النقي ( $X_3$ ) .النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة هي نماذج الخطأ المكاني التي تحتوي على القيم المتطرفة.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisis regresi merupakan suatu teknik analisis statistik yang bertujuan untuk melihat hubungan antara peubah penjelas dan peubah respon secara linier sehingga mampu memprediksi nilai  $Y$  jika diberikan nilai  $X$  dengan *error* terkecil. Analisis regresi linier dibagi menjadi dua yaitu, analisis regresi linier sederhana dan analisis regresi linier berganda. Analisis regresi linier berganda merupakan pengembangan dari regresi linier sederhana yang digunakan untuk membuat model hubungan antara variabel dependen ( $Y$ ) dengan melibatkan lebih dari satu variabel independen ( $X$ ) (Firdaus, 2004). Dalam analisis regresi linier sederhana data yang digunakan adalah data pada umumnya. Akan tetapi di dalam observasi seringkali ditemukan data yang mengandung faktor-faktor lokasi (data spasial), sehingga analisis data tidak akan akurat jika hanya menggunakan analisis regresi sederhana. Untuk menghindari permasalahan asumsi seperti nilai residual berkorelasi dengan yang lain dan varian tidak konstan maka digunakan regresi spasial (Anselin, 2000).

Regresi spasial merupakan hasil pengembangan dari metode regresi linier klasik. Pengembangan ini berdasarkan adanya pengaruh tempat atau spasial pada data yang dianalisis (Anselin, 1988). Pentingnya peranan posisi lokasi yaitu pengetahuan mengenai lokasi dari suatu aktivitas memungkinkan hubungannya dengan aktivitas lain atau elemen lain dalam daerah yang sama atau lokasi berdekatan. Fenomena-fenomena yang termasuk data spasial di antaranya

penyebaran suatu penyakit, penentuan harga jual rumah, pertanian, kedokteran, pemilihan seorang pemimpin, kriminalitas, kemiskinan, dan lain – lain.

Anselin (1988) menyatakan bahwa suatu data spasial yang diambil di tempat yang berbeda-beda akan menyebabkan kemungkinan terjadinya dependensi dalam data. Pemodelan yang menerapkan data yang memuat unsur spasial atau wilayah maka akan terdapat ketergantungan yaitu model tersebut akan mengalami proses atau efek spasial di dalam komponen galat atau *error*, model ini yang disebut dengan model spasial dengan komponen galat (*error*) atau disebut *Spatial Error Model*.

Dalam analisis data sering dijumpai permasalahan *outlier*. *Outlier* adalah pengamatan yang terletak jauh dari pusat data dan mungkin berpengaruh terhadap koefisien regresi (Sembiring, 1995). Dampak adanya *outlier* ini adalah membuat estimasi parameter menjadi bias. *Outlier* yang muncul sering kali dihapus atau ditolak, hal tersebut kurang tepat dilakukan karena pada amatan mungkin terdapat informasi yang tidak ada pada titik data yang lain.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan semua metode yang bersifat *robust* atau *resistance*. Regresi *robust* diperkenalkan oleh Andrews pada tahun 1972 yang merupakan alat penting untuk menganalisis data yang dipengaruhi *outlier* untuk menghasilkan model yang *robust* atau *resistance* terhadap *outlier*.

Terkait dengan masalah mengenai estimasi parameter, dalam al-Quran juga telah disinggung, yakni pada surat ash-Shaffat ayat 147:

“Dan Kami utus dia kepada seratus ribu orang atau lebih.” (QS. As-Shaffat/37: 147)

Pada QS. Ash-Shaffat ayat 147 tersebut dijelaskan bahwa nabi Yunus di utus kepada umatnya yang jumlahnya 100.000 orang atau lebih. Sehingga apabila

diteliti lebih lanjut, ayat tersebut memberikan kesan sesuatu yang tidak pasti dalam menentukan jumlah umat nabi Yunus. Allah menyatakan jumlah umat nabi Yunus tidak secara detail akan tetapi dinyatakan dengan suatu perkiraan. Dari gambaran di atas dapat kita ketahui bahwa itulah contoh estimasi / pendugaan dalam Al-Quran.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis menyusunnya dalam penelitian dengan judul “Pemodelan angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015 berdasarkan parameter *Spatial Error Model* yang mengandung *outlier*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana model pemetaan angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015 berdasarkan parameter *Spatial Error Model* yang mengandung *outlier*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan model pemetaan angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015 berdasarkan parameter *Spatial Error Model* yang mengandung *outlier*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan informasi bagi pembaca mengenai pemodelan angka putus sekolah berdasarkan parameter *Spatial Error Model* yang mengandung *outlier*.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini adalah dari variabel penelitian yang digunakan, yaitu angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur, yang meliputi angka buta huruf usia 10 tahun ke atas, angka rata-rata lama sekolah usia 15 tahun ke atas, Angka Partisipasi Murni (APM).

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab, dan masing-masing bab dibagi dalam sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

##### Bab I Pendahuluan

Meliputi latar belakang masalah yang diteliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### Bab II Kajian Pustaka

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan antara lain regresi spasial, model spasial, autokorelasi spasial, model regresi spasial, matriks pembobot, *outlier*, fungsi objektif.

Bab III Metode Penelitian

Berisi pendekatan penelitian, jenis dan sumber data, variabel penelitian, dan analisis data.

Bab IV Pembahasan

Berisi pembahasan mengenai estimasi parameter model SEM yang mengandung *outlier*.

Bab V Penutup

Berisi kesimpulan dan saran.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Regresi Spasial

Tobler (1979) dalam Anselin (1988) mengemukakan hukum pertama tentang geografi, bahwa segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lain. Akan tetapi sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh dari pada sesuatu yang jauh. Hukum tersebut merupakan dasar pengkajian permasalahan berdasarkan efek lokasi atau metode spasial. Dalam pemodelan, apabila menggunakan model regresi klasik sebagai alat analisis pada data spasial, akan mengakibatkan kesimpulan yang diperoleh kurang tepat karena asumsi *error* saling bebas dan asumsi homogenitas tidak terpenuhi.

Pengujian efek spasial dilakukan dengan uji heterogenitas dan dependensi spasial. Heterogenitas spasial terjadi akibat adanya perbedaan antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Penyelesaian jika ada efek heterogenitas adalah dengan menggunakan pendekatan titik. Regresi spasial titik antara lain, *Geographically Weighted Regression* (GWR), *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR), dan *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR). Dependensi spasial terjadi akibat adanya dependensi dalam data wilayah. Penyelesaian jika ada efek dependensi spasial adalah menggunakan pendekatan area. Menurut LeSage (2011), Regresi spasial dengan pendekatan area meliputi *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA), *Spatial Durbin Model* (SDM), dan *Conditional Autoregressive Model* (CAR).

## 2.2 Autokorelasi Spasial

Autokorelasi adalah kondisi di mana terdapat korelasi atau hubungan antar pengamatan (observasi), baik itu dalam bentuk observasi deret waktu (*time series*) atau observasi *cross-section*. Menurut Supropto (2004) autokorelasi adalah korelasi antara anggota seri observasi yang disusun menurut urutan waktu (seperti data *cross-section*), atau korelasi pada dirinya sendiri. Autokorelasi yang terjadi pada data spasial disebut dengan autokorelasi spasial (*spatial autocorrelation*) yang merupakan salah satu pengaruh spasial (*spatial effects*).

Autokorelasi spasial diekspresikan melalui pembobot dalam bentuk matriks yang menggambarkan kedekatan hubungan antar pengamatan atau lebih dikenal sebagai matriks bobot spasial (*spatial weight matrix*). Salah satu kriteria penentuan matriks bobot spasial yang dapat digunakan yaitu *rook contiguity criterion*.

Seperti pada model regresi klasik, dalam mendeteksi autokorelasi pada data tidak dapat dilihat secara langsung. Namun perlu dilakukan melalui prosedur pendugaan parameter dengan Metode Kuadrat Terkecil atau *Ordinary Least Square* (OLS). Keberadaan autokorelasi pada OLS memiliki konsekuensi yaitu estimasi OL masih linier dan tidak bias, serta konsisten dan secara asimtotis berdistribusi secara normal. Untuk mengetahui apakah model *Random Effect* lebih baik daripada metode *Common Effect* (OLS) digunakan uji Lagrange Multiplier (LM)

### 2.3 Model Regresi Spatial

Model umum regresi spatial menurut Anselin (1988) adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \\
 \mathbf{u} &= \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
 \mathbf{y} &= \rho \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
 \boldsymbol{\varepsilon} &\sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}\sigma^2)
 \end{aligned}
 \tag{2.1}$$

Dimana  $\mathbf{y}$  adalah vektor variabel dependen,  $\mathbf{X}$  adalah matriks variabel independen,  $\boldsymbol{\beta}$  adalah vektor koefisien parameter regresi,  $\mathbf{W}$  adalah matriks pembobot spasial,  $\mathbf{u}$  dan  $\boldsymbol{\varepsilon}$  adalah vektor *error*,  $\rho$  adalah parameter koefisien spasial *lag* variabel dependen,  $\lambda$  adalah parameter koefisien spasial *lag error*,  $\mathbf{I}$  adalah matriks identitas,  $n$  adalah banyaknya amatan, serta  $k$  adalah banyaknya variabel variabel independen.

#### 2.3.1 Spatial Autoregressive Model

Bentuk umum persamaan SAR (Lesage, 2009) adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \text{ dengan } \boldsymbol{\varepsilon} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}\sigma^2)$$

Adapun bentuk penaksiran parameter dari model regresi SAR, yaitu sebagai berikut

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^t\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^t(\mathbf{1} - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} \tag{2.2}$$

#### 2.3.2 Spasial Error Model

Bentuk umum persamaan SEM (Lesage, 2009) adalah sebagai berikut.

$$y = X\beta + (1 - \lambda W)^{-1} \varepsilon \quad (2.3)$$

$$\varepsilon \sim N(0, I\sigma^2)$$

Adapun bentuk penaksiran parameter dari model regresi *Spatial Error Model*, yaitu sebagai berikut

$$\hat{\beta} = [(X - \lambda WX)^t (X - \lambda WX)]^{-1} (X - \lambda WX)^t (I - \lambda W - \rho W) y \quad (2.4)$$

#### 2.4 Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial merupakan matriks yang menggambarkan kedekatan hubungan antara suatu wilayah dengan wilayah yang lain. Matriks pembobot berukuran  $n \times n$ , dimana elemen matriks didefinisikan dengan nilai 1 untuk wilayah yang bersisian dengan daerah yang menjadi perhatian, sedangkan daerah lainnya didefinisikan elemen matriks pembobot sebesar nol. Jenis-jenis matriks pembobot spasial antara lain persinggungan tepi (*linear contiguity*), persinggungan sisi (*rook contiguity*), persinggungan sudut (*bishop contiguity*), dan persinggungan sisi-sudut (*queen contiguity*).

#### 2.5 Outlier

Menurut Sembiring (1995) *outlier* merupakan data yang tidak mengikuti pola umum pada model atau data yang keluar dari model dan tidak berada dalam daerah selang kepercayaan yang mungkin berpengaruh besar terhadap koefisien regresi. *Outlier* muncul karena kesalahan dalam memasukkan data, kesalahan pengukuran, analisis, atau kesalahan-kesalahan lain.

Keberadaan *outlier* akan mengganggu dalam proses analisis data dan harus dihindari. Dalam kaitannya dengan analisis regresi, *outlier* dapat menyebabkan hal-hal berikut:

1. Sisaan yang besar dari model yang terbentuk,
2. Varians pada data tersebut menjadi lebih besar, dan
3. Taksiran interval memiliki rentang yang lebar (Soemartini, 2007).

Penghapusan atau penolakan terhadap *outlier* yang muncul seringkali dilakukan, hal ini kurang tepat dilakukan karena pada amatan mungkin terdapat informasi yang tidak terdapat pada titik data yang lain, misalnya timbul karena adanya kombinasi keadaan yang tidak biasa yang mungkin saja sangat penting yang perlu diselidiki lebih jauh. Oleh karena itu, sangat disarankan untuk menguji terlebih dahulu apakah *outlier* yang ada benar-benar memiliki pengaruh atau tidak (Drapper dan Smith, 1992).

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya *outlier* yang berpengaruh dalam koefisien regresi adalah sebagai berikut:

1. Diagram Pencar (*Scatter Plot*)

Metode diagram pencar dilakukan dengan cara memplot data dengan observasi ke- $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Selain itu, jika sudah diperoleh model regresi maka dapat dilakukan dengan cara memplot antara residual dengan nilai prediksi  $Y$ . Jika terdapat satu atau beberapa data yang terletak jauh dari pola kumpulan data keseluruhan maka hal ini mengindikasikan adanya *outlier*.

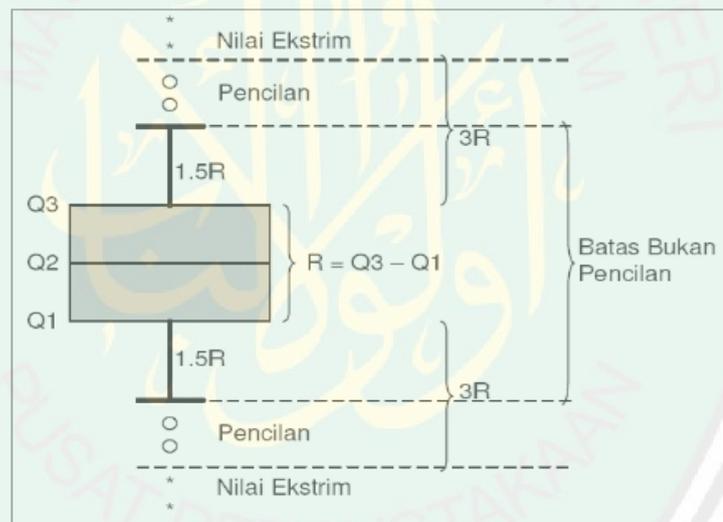
Keuntungan dari metode ini adalah mudah untuk dipahami karena menampilkan data secara grafis dan tanpa melibatkan perhitungan yang rumit. Sedangkan kelemahan pada metode ini adalah keputusan yang memperlihatkan

data yang merupakan *outlier* atau bukan hanya tergantung pada kebijakan penulis, karena hanya mengandalkan visualisasi melalui gambar.

## 2. *Boxplot*

Metode ini merupakan yang paling umum yakni dengan mempergunakan kuartil dari jangkauan. Kuartil 1, 2, dan 3 akan membagi sebuah urutan data menjadi empat bagian. Jangkauan (*IQR*, *Interquartil Range*) didefinisikan sebagai selisih kuartil 3, atau  $IQR = Q_3 - Q_1$ .

Data-data *outlier* dapat ditentukan yaitu nilai dengan kuartil yang kurang dari  $1,5 \times IQR$  terhadap kuartil 1 dan nilai dengan kuartil yang lebih dari  $1,5 \times IQR$  terhadap kuartil 3.



Gambar 2.1 Identifikasi *Outlier*

## 3. Metode *DfFITS* (*Difference fitted value FITS*) atau *Standardized DfFITS*

Metode ini menampilkan nilai perubahan dalam harga yang diprediksi bilaman *case* tertentu dikeluarkan, yang sudah distandarkan. Perhitungan *DfFITS* adalah sebagai berikut:

$$(DfFITS)_I = t_i \left( \frac{h_{ii}}{1 - h_{ii}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2.6)$$

dimana  $t_i$  adalah *studentized deleted* untuk kasus ke- $i$  dan  $h_{ii}$  adalah nilai *leverage* untuk kasus ke- $i$ , dengan

$$t_i = e_i \sqrt{\frac{n-p-1}{JKG(1-h_{ii}-e_i^2)}} \quad (2.7)$$

Dimana  $e_i$  adalah residual ke- $i$  dan JKG adalah jumlah kuadrat *error* dalam matriks adalah sebagai berikut:

$$H = X(X'X)^{-1}X' \quad (2.8)$$

dengan  $H$  adalah matriks  $n \times n$ .

Elemen diagonal  $h_{ii}$  dalam matriks dapat diperoleh langsung dari:

$$h_{ii} = X_i(X'X)^{-1}X_i' \quad (2.9)$$

dengan  $X_i$  adalah matriks  $p \times 1$ ,  $(X(X'X)^{-1})$  adalah matriks  $p \times p$ , dan  $X_i'$  adalah matriks  $1 \times p$ .

Suatu data yang mempunyai nilai *absolute DfFITS* lebih besar dari  $2\sqrt{\frac{p}{n}}$ . Maka diidentifikasi sebagai *outlier*, dengan  $p$  banyaknya variabel independen dan banyaknya observasi.

## 2.6 Fungsi Objektif

Menurut Fox (2002), fungsi objektif adalah fungsi yang digunakan untuk mencari fungsi pembobot pada regresi *robust*. Adapun fungsi pembobot yang digunakan antara lain:

1. Fungsi pembobot oleh Huber dengan memakai fungsi objektif:

$$\rho(e_i) = \begin{cases} \frac{1}{2}e_i^2 & , |e_i| \leq c \\ c|e_i| - \frac{1}{2}c^2 & , |e_i| > c \end{cases} \quad (2.10)$$

dengan

$$\rho'(e_i) = \psi(e_i) = \frac{\partial(\rho(e_i))}{\partial(e_i)} = \begin{cases} e_i & , |e_i| \leq c \\ c & , |e_i| > c \\ -c & , |e_i| < -c \end{cases} \quad (2.11)$$

Setelah diperoleh  $\rho'(e_i)$ , maka diperoleh fungsi pembobot:

$$w_i = w(e_i) = \frac{\psi(e_i)}{e_i} = \begin{cases} 1 & , |e_i| \leq c \\ \frac{c}{|e_i|} & , |e_i| > c \end{cases} \quad (2.12)$$

2. Fungsi pembobot oleh Tukey memakai fungsi objekif:

$$\rho(e_i) = \begin{cases} \frac{c^2}{6} \left\{ 1 - \left[ 1 - \left( \frac{e_i}{c} \right)^2 \right]^3 \right\} & , |e_i| \leq c \\ \frac{c^2}{6} & , |e_i| > c \end{cases} \quad (2.13)$$

dengan

$$\rho'(e_i) = \psi(e_i) = \frac{\partial(\rho(e_i))}{\partial(e_i)} = \begin{cases} e_i \left[ 1 - \left( \frac{e_i}{c} \right)^2 \right]^2 & , |e_i| \leq c \\ 0 & , |e_i| > c \end{cases} \quad (2.14)$$

Setelah diperoleh  $\rho'(e_i)$ , maka diperoleh fungsi pembobot:

$$w_i = w(e_i) = \frac{\psi(e_i)}{e_i} = \begin{cases} \left[ 1 - \left( \frac{e_i}{c} \right)^2 \right]^2 & , |e_i| \leq c \\ 0 & , |e_i| > c \end{cases} \quad (2.15)$$

Konstanta  $c$  adalah konstanta yang menghasilkan efisiensi tinggi dengan *residual* berdistribusi normal dan dapat memberikan perlindungan terhadap *outlier*. Untuk fungsi pembobot Huber nilai  $c = 1,345$  dan  $c = 4,685$  untuk fungsi pembobot *Tukey bisquare* (Fox, 2002).

## 2.7 Parameter Pendidikan

Menurut Langeveld, pendidikan adalah setiap usaha, pengaruh, perlindungan, dan bantuan yang diberikan kepada anak agar anak lebih dewasa dan dapat mengatasi permasalahannya. Pengertian yang lebih komprehensif dikemukakan oleh John Dewey, bahwa pendidikan merupakan sebuah proses pembentukan kecakapan yang mendasar secara akademis dan emosional kepada alam sekitar dan sesama (Hasbullah, 2006).

Sejatinya pendidikan merupakan hak seluruh warga negara. Seperti yang telah dijelaskan menurut Undang-Undang Negara Republik Indonesia bahwa pendidikan merupakan salah satu faktor utama untuk dapat mencapai kemakmuran suatu negara. Sebagaimana diatur secara tegas dalam pasal 31 ayat (1) UUD 1945 yang menyatakan bahwa setiap warga negara berhak mendapat pendidikan. Ayat (2) menegaskan bahwa setiap warga negara wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya. Ayat (3) menetapkan bahwa Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan suatu sistem pendidikan nasional, yang meningkatkan keimanan dan ketaqwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, yang diatur dengan Undang-Undang.

Pada kenyataannya, pendidikan yang digadang-gadangkan oleh pemerintah dapat diperoleh oleh seluruh kalangan masyarakat hanya menjadi sebatas mimpi karena permasalahan yang kompleks dalam dunia pendidikan di Indonesia. Banyak anak usia sekolah di Indonesia yang justru harus putus sekolah dan tidak dapat melanjutkan pendidikannya. Sehingga, jumlah anak putus sekolah dan berpendidikan rendah di Indonesia terbilang relatif tinggi.

### **2.7.1 Pengertian Putus Sekolah**

Gunawan (2000) menyatakan putus sekolah merupakan predikat yang diberikan kepada mantan peserta didik yang tidak mampu menyelesaikan suatu jenjang pendidikan, sehingga tidak dapat melanjutkan studinya ke jenjang pendidikan berikutnya.

Anak putus sekolah adalah murid yang tidak dapat menyelesaikan program belajarnya sebelum waktunya selesai atau murid yang tidak tamat menyelesaikan program belajarnya. Sedangkan anak tidak lanjut sekolah adalah anak yang telah menyelesaikan studinya pada jenjang pendidikan tertentu dan tidak melanjutkan pendidikannya ke jenjang yang lebih tinggi (Idris, 2011).

Untuk mengetahui jumlah anak putus sekolah, maka harus diketahui terlebih dahulu angka putus sekolah di daerah tertentu. Angka Putus Sekolah adalah perbandingan antara siswa yang meninggalkan sekolah pada tingkat tertentu atau sebelum lulus pada jenjang pendidikan tertentu dengan siswa pada tingkat dan jenjang pendidikan tertentu pada tahun ajaran sebelumnya (Info Dikdas, 2011). Jenjang pendidikan yang masih menyumbang putus sekolah dalam jumlah besar di Indonesia adalah pendidikan menengah yakni SMA sederajat.

Pendidikan menengah merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan dalam berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan sosial (Fuad, 2003). Pendidikan menengah bertujuan untuk mengembangkan potensi dan kemampuan lebih lanjut dalam dunia kerja atau pendidikan tinggi. Pendidikan menengah terdiri dari pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan.

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional jenis pendidikan sekolah menengah ada 2 yaitu:

1. Pendidikan Menengah Umum

Pendidikan sekolah menengah umum diselenggarakan oleh Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dulunya disebut sebagai Sekolah Menengah Umum (SMU) atau Madrasah Aliyah (MA). Pendidikan menengah umum dapat dikelompokkan dalam program studi sesuai dengan kebutuhan untuk belajar lebih lanjut di perguruan tinggi dan hidup di dalam masyarakat. Pendidikan menengah umum terdiri atas 3 tingkat.

2. Pendidikan Menengah Kejuruan

Pendidikan menengah kejuruan diselenggarakan oleh Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK). Pendidikan menengah kejuruan dikelompokkan dalam bidang kejuruan didasarkan pada perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni, dunia industri/dunia usaha, ketenagakerjaan baik secara nasional, regional maupun global, kecuali untuk program kejuruan yang terkait dengan berbagai upaya pelestarian warisan budaya. Pendidikan menengah kejuruan terdiri atas 3 tingkat dan dapat juga terdiri atas 4 tingkat sesuai dengan tuntutan dunia

kerja. Berpedoman pada Undang-Undang No.2 Tahun 1989, pendidikan menengah berfungsi untuk mengembangkan kemampuan serta meningkatkan mutu kehidupan dan martabat manusia Indonesia.

Tujuan pendidikan menengah, dalam Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 bahwa pendidikan menengah bertujuan untuk:

1. Meningkatkan pengetahuan siswa untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi dan untuk mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kesenian.
2. Meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya, dan alam sekitar.

### **2.7.2 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Angka Putus Sekolah**

Menurut Beeby (1980), metode apapun yang digunakan untuk meneliti di seluruh tingkat sekolah, seluruh peneliti berkesimpulan bahwa putus sekolah lebih merupakan masalah sosial ekonomi dari pada masalah pendidikan. Mayoritas hasil penelitian, penyebab putus sekolah adalah tidak mampu membiayai, meskipun perlu diingat bahwa alasan tersebut merupakan jawaban yang paling mudah untuk diberikan kepada orang asing yang memberikan pertanyaan tersebut. Sebab umum kedua terjadinya putus sekolah meskipun tidak sesering alasan kemiskinan adalah terbatasnya kesadaran orang tua terhadap pendidikan. Penyelidikan yang dilakukan berlanjut pada sisa-sisa arsip yang masih tersedia di sekolah. Arsip tersebut membuktikan bahwa penyebab lain putus sekolah adalah kegagalan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Tidak disangsikan bahwa faktor ekonomi merupakan penyebab utama langsung terjadinya putus sekolah. Beberapa

faktor penyebab angka putus sekolah tingkat SMA yang dianggap cukup berpengaruh adalah sebagai berikut:

### **2.7.2.1 Angka Buta Huruf**

Angka Buta Huruf menunjukkan ketertinggalan sekelompok penduduk tertentu dalam mencapai pendidikan. Angka Buta Huruf ini dapat juga digunakan sebagai indikator untuk melihat pencapaian program-program pemerintah dalam memberantas buta aksara.

Tingkat buta huruf rendah (atau tingkat melek huruf yang tinggi) menunjukkan adanya sebuah sistem pendidikan dasar yang efektif dan/atau program keaksaraan yang memungkinkan sebagian besar penduduk untuk memperoleh kemampuan menggunakan kata-kata tertulis dalam kehidupan sehari-hari dan melanjutkan pembelajarannya (BPS, 2015).

### **2.7.2.2 Rata-rata Lama Sekolah**

Angka rata-rata lama sekolah adalah rata-rata jumlah tahun yang dihabiskan oleh penduduk untuk menempuh semua jenis pendidikan formal yang pernah dijalani. Lamanya Sekolah atau *years of schooling* adalah sebuah angka yang menunjukkan lamanya bersekolah seseorang dari masuk dasar sampai dengan Tingkat Pendidikan Terakhir.

Angka rata-rata lama sekolah (*mean years of schooling*) merupakan kombinasi antara partisipasi sekolah, jenjang pendidikan yang sedang dijalani, kelas yang diduduki, dan pendidikan yang ditamatkan. Namun demikian, jumlah tahun bersekolah ini tidak mengindahkan kasus-kasus tidak naik kelas, putus sekolah yang kemudian melanjutkan kembali, dan masuk sekolah dasar di usia yang terlalu mudah atau sebaliknya (BPS, 2015).

### 2.7.2.3 Angka Partisipasi Murni (APM)

Angka Partisipasi Murni (APM) adalah proporsi penduduk pada kelompok umur jenjang pendidikan tertentu yang masih bersekolah terhadap penduduk pada kelompok umur tersebut. Sejak tahun 2007, Pendidikan Non Formal (Paket A, Paket B, dan Paket C) turut diperhitungkan (BPS, 2015).

## 2.8 Contoh Teori Estimasi dalam Al-Qur'an

Contoh teori estimasi dalam Al-Qur'an yang terkandung dalam surat Ahs-Shafaat ayat 147 yang dijelaskan dalam beberapa tafsir diantaranya :

Adapun dalam Tafsir Ibnu Katsir, Syahr ibnu Hausyab telah meriwayatkan dari Ibnu Abbas r.a bahwa sesungguhnya diutusnya Nabi Yunus a.s. itu hanyalah sesudah ia dimuntahkan oleh ikan besar yang menelannya. Demikianlah menurut apa yang diriwayatkan oleh Ibnu Jarir yang mengatakan, telah menceritakan kepada kami Al-Haris, telah menceritakan kepada kami Abu Hilal (Syahr ibnu Hausyab, 2005).

Ibnu Abu Najih telah meriwayatkan dari Mujahid, bahwa Yunus diutus kepada mereka sebelum ditelan oleh ikan besar. Menurut hemat kami, tidaklah mustahil bila orang-orang yang dahulu Yunus a.s. diutus kepada mereka pada mulanya, memerintahkan kepadanya untuk kembali kepada mereka setelah dikeluarkan oleh ikan besar, lalu mereka semua membenarkannya dan beriman kepadanya.

Al-Bagawi mengatakan dalam riwayat yang diutarakannya, bahwa Yunus diutus kepada umat lainnya sesudah dikeluarkan dari perut ikan besar; jumlah mereka seratus ribu orang atau lebih.

Dalam tafsir Al-Jalalain dijelaskan bahwa “(Dan Kami utus dia) sesudah itu, sebagaimana status sebelumnya, kepada kaum Bunainawiy yang tinggal di daerah Maushul (kepada seratus ribu orang atau) bahkan (lebih dari itu) yakni lebih dua puluh atau tiga puluh atau tujuh puluh ribu orang” (Al-Mahalli dan Asy-Syuyuthi, 2000).

Ibnu Abi Hatim meriwayatkan bahwa sebagian bangsa Arab dari penduduk Bashrah berpendapat mengenai hal itu. Artinya 100 ribu orang atau lebih menurut kalian. Ia berkata: “*Demikian jumlah mereka menurut kalian*”. Oleh karena itu, disini Ibnu Jarir mengikuti pendapatnya dalam menafsirkan firman Allah surat an-Najm/53:9, yaitu:

*“Maka jadilah dia dekat (pada Muhammad sejarak) dua ujung busur panah atau lebih dekat (lagi)”*.

Makna yang dimaksud ialah tidak kurang dari itu, tetapi lebih dari itu (Azka, 2013).

Menceritakan bahwa setelah Nabi Yunus sehat dan kuat kembali, dia diperintahkan Tuhan melaksanakan perintah yang dipikulkan kepadanya, yaitu mendatangi dan melakukan dakwah kepada kaumnya di negeri Ninive ini, yang berjumlah 100.000 orang atau lebih, artinya lebih dari 100.000, kurang tidak. Abdulmalik, Abdulkarim, amrullah (HAMKA).

Dari tafsir di atas telah menjelaskan secara rinci perbedaan pendapat para ulama’ dalam menafsirkan surat As-Shaffat ayat 147. Dijelaskan bahwa para ulama memperkirakan jumlah umat Nabi dijelaskan bahwa para ulama memperkirakan jumlah umat Nabi Yunus dengan jumlah yang berbeda-beda, meskipun demikian tidak ada yang mengatakan kurang dari 100.000 orang. Dari

ketiga penafsiran di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat suatu penggunaan istilah estimasi pada surat Ash-Shaffat ayat 147.



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah dengan pendekatan literatur deskriptif kuantitatif. Pada studi literatur yaitu dengan mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang dibutuhkan oleh penulis sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian. Sedangkan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan menganalisis data dan menyusun data yang sudah ada sesuai dengan kebutuhan penulis.

#### **3.2 Sumber Data**

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data angka putus sekolah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten/Kota Jawa Timur yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur yang dipublikasikan di internet dan diakses pada tanggal 26 September 2016. Unit observasi penelitian ini adalah 29 kota kabupaten dan 9 kota di Provinsi Jawa Timur.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini variabel penelitian dibagi menjadi dua, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependennya adalah angka putus sekolah tingkat SMA ( $Y$ ) dan variabel independennya adalah seperti pada Tabel berikut:

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan Variabel	Definisi Perhitungan
$X_1$	Buta Huruf	Diambil dari persentase angka buta huruf usia 10 tahun ke atas Kabupaten/Kota di Jawa Timur pada tahun 2015.
$X_2$	Rata – rata lama sekolah	Diambil dari persentase angka rata-rata lama sekolah penduduk usia 15 tahun ke atas Kabupaten/Kota di Jawa Timur tahun 2015.
$X_3$	APM	Diambil dari persentase Angka Partisipasi Murni (APM) tingkat SMA Kabupaten/Kota di Jawa Timur tahun 2015.

### 3.4 Pemetaan Angka Putus Sekolah

1. Melakukan analisis diskripif data untuk mengetahui gambaran awal angka putus sekolah di Jawa Timur.
2. Melakukan pengujian asumsi data.
3. Menganalisis data dengan pendekatan model regresi global.
4. Membuat peta tematik penyebaran angka putus sekolah di Jawa Timur berdasarkan hasil estimasi Model SEM pada *software* ArcMap GIS 10.1.
5. Penarikan kesimpulan.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Pemetaan Angka Putus Sekolah di Jawa Timur Tahun 2015

##### 4.1.1 Diskripsi Data

Sebelum melakukan analisis inferensia pada data angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015, dilakukan deskriptif data terlebih dahulu untuk tujuan melihat gambaran umum mengenai faktor-faktor yang sekiranya mempengaruhi siswa putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur. Statistika deskriptif dapat dilihat dari ukuran pemusatan dan penyebaran data yang diperoleh dari program SPSS.16, adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

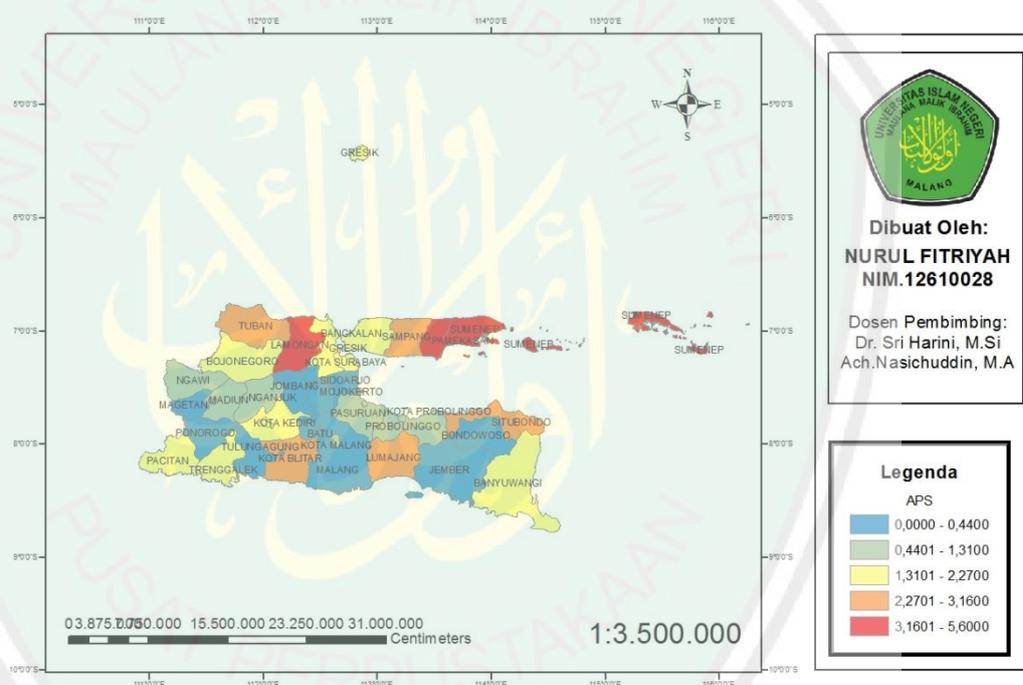
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Y	38	.00	5.60	1.4871	1.40430	1.972
X <sub>1</sub>	38	1.27	25.42	8.3379	5.92252	35.076
X <sub>2</sub>	38	4.84	11.22	7.8584	1.58768	2.521
X <sub>3</sub>	38	38.87	83.83	63.7484	11.94654	142.720
Valid N (listwise)	38					

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui secara global bahwa rata-rata angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015 menurun dibandingkan tahun 2013, jika ditahun 2013 sebesar 33,1355% maka ditahun 2015 turun menjadi 1,4871%. Dengan demikian usia 16 hingga 18 tahun sekarang lebih banyak mengenyam pendidikan di tingkat SMA. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi menurunnya angka putus sekolah di Jawa Timur, faktor pertama yang kemungkinan berpengaruh adalah sedikitnya angka buta

huruf. Berdasarkan Tabel 4.1 faktor buta huruf berada pada rata-rata 8,3379% dengan *varians* sebesar 35,076%. Sedangkan, untuk faktor lama sekolah di Jawa Timur berada pada *mean* 7,8584%. Sehingga, faktor lama sekolah tingkat SMA di Jawa Timur masih terbilang kecil dengan *varians* 2,521%. Untuk persentase APM berada pada *mean* 63.7484% dengan *varians* 142,720%.

Pada Tabel 4.1 telah *mean* dan *varians* data. Selanjutnya, sebelum dilakukan analisis, perlu diketahui terlebih dahulu peta tematik sebaran pada masing-masing data. Adapun pemetaannya adalah sebagai berikut:



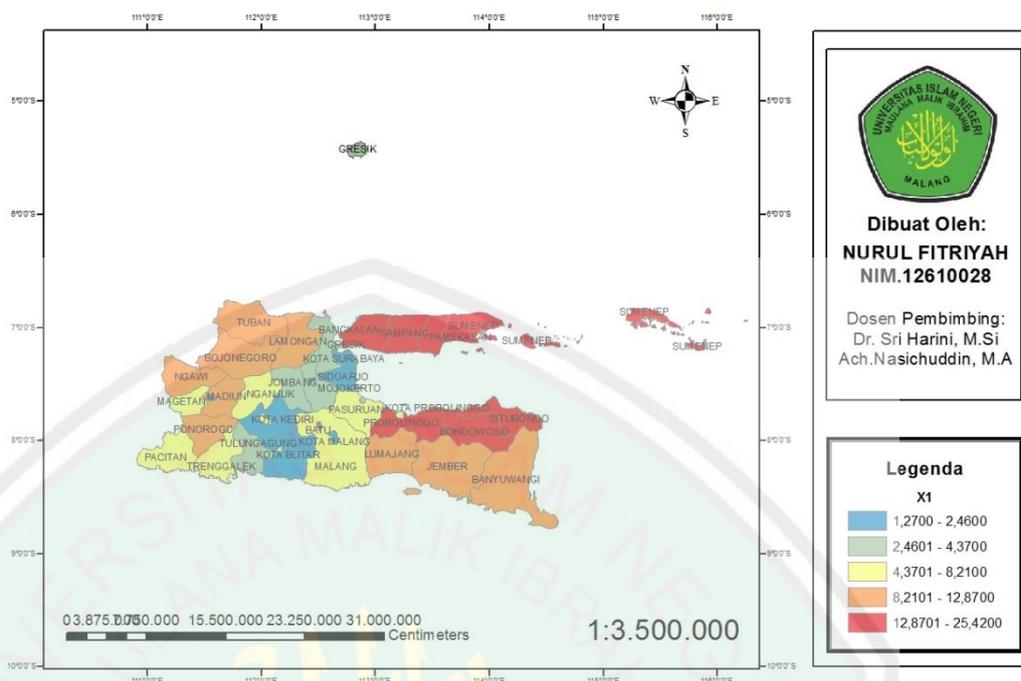
Gambar 4.1 Peta Tematik Sebaran Data Angka Putus Sekolah (Y) Jawa Timur Tahun 2015

Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa angka putus sekolah tingkat SMA untuk setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur pada tahun 2015 cukup berbeda. Hanya ada beberapa Kabupaten/Kota yang memiliki persentase tinggi untuk angka putus sekolah yang dapat ditinjau dari warna. Warna merah menunjukkan

populasi putus sekolah paling tinggi. Kabupaten Pamekasan dengan warna merah memiliki persentase dengan skala 3,1 sampai 5,6. Kemudian populasi putus sekolah terendah ditandai dengan warna biru. Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Sumenep. Kabupaten/Kota di Jawa Timur lainnya terbilang mengalami penurunan angka putus sekolah pada tahun 2015 dibandingkan dengan tahun 2013.

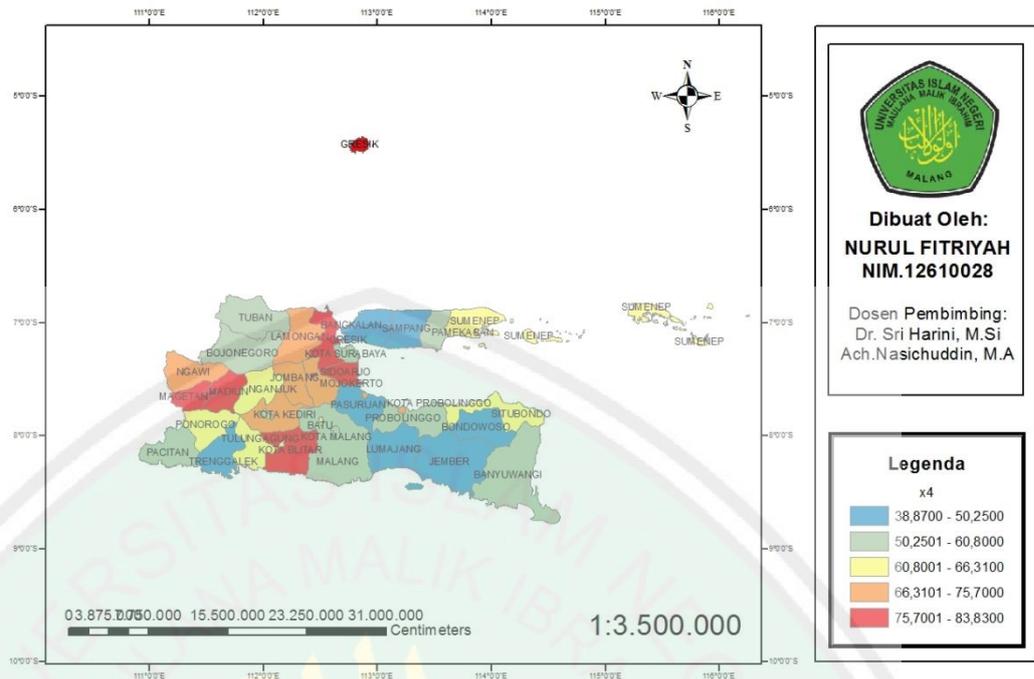
Pengaruh setiap variabel secara lokal di setiap Kabupaten/Kota sebagai berikut:

Kabupaten/Kota	Variabel Signifikan	Keterangan
Ponorogo, Blitar, Kediri, Lumajang, Banyuwangi, Probolinggo, Mojokerto, Jombang, Magetan, Ngawi, Bangkalan, Sampang, Kediri, Blitar, Kota Mojokerto, Kota Madiun.	$X_2$	Kelompok 1
Trenggalek, Malang, Situbondo, Sidoarjo, Sumenep, Kota Malang	$X_1, X_2$	Kelompok 2
Gresik, Kota Pasuruan, Surabaya	$X_1, X_2, X_3$	Kelompok 3
Pacitan, Bondowoso, Pasuruan, Bojonegoro	$X_1, X_2$	Kelompok 4
Tulungagung, Jember, Nganjuk, Madiun, Tuban, Lamongan, Pamekasan, Kota Probolinggo, Kota Batu	$X_2$	Kelompok 5



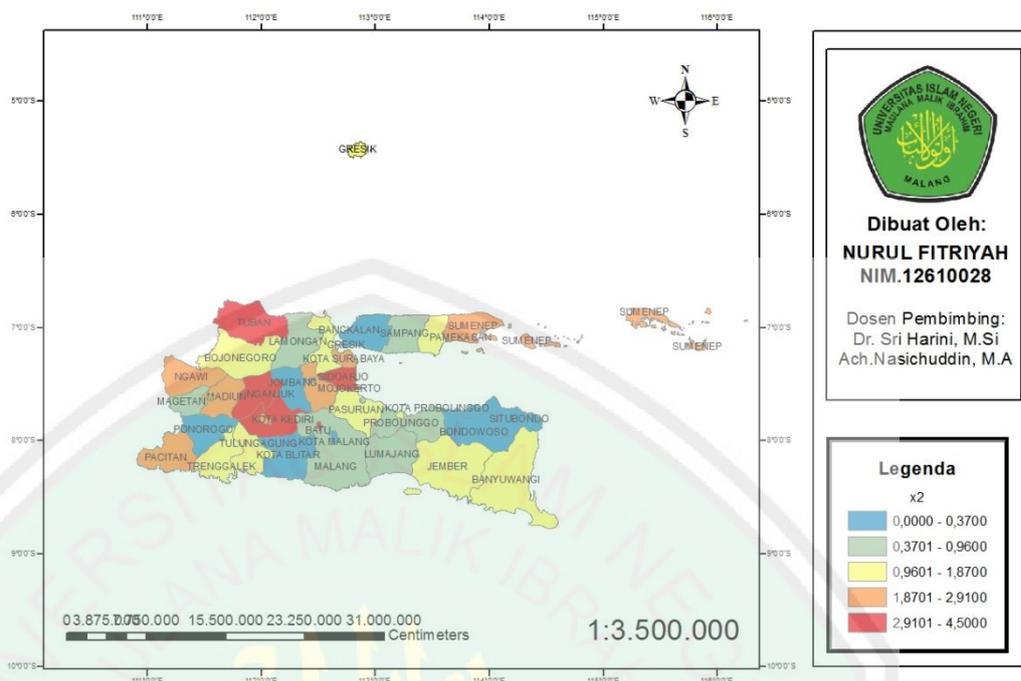
Gambar 4.2 Peta Tematik Sebaran Data Buta Huruf ( $X_1$ ) Jawa Timur Tahun 2015

Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa angka Buta Huruf di Jawa Timur hanya beberapa wilayah yang mempunyai persentase tinggi. Angka Buta Huruf yang cukup tinggi berada di Kabupaten Sampang dan Kabupaten Sumenep dengan skala 12,8 sampai 25,4 yang dapat ditinjau dari warna merah. Adapun angka Buta Huruf di wilayah Kabupaten/Kota di Jawa Timur lainnya persentasenya tidak cukup tinggi. Semakin menurun persentase angka Buta Huruf, diidentifikasi semakin sedikit angka putus sekolah.



Gambar 4.3 Peta Tematik Sebaran Data Rata – rata Lama Sekolah ( $X_2$ ) Jawa Timur Tahun 2015

Dengan melihat Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa angka lama sekolah di Jawa Timur mengalami penurunan. Hanya ada beberapa wilayah saja yang masih terbilang tinggi, Untuk daerah dengan angka lama sekolah terbesar berada di Kabupaten Sampang yang dapat ditinjau dari warna biru dengan skala sebesar 38,8 sampai 40,2.



Gambar 4.4 Peta Tematik Sebaran Data Angka Partisipasi Murni ( $X_3$ ) Jawa Timur Tahun 2015

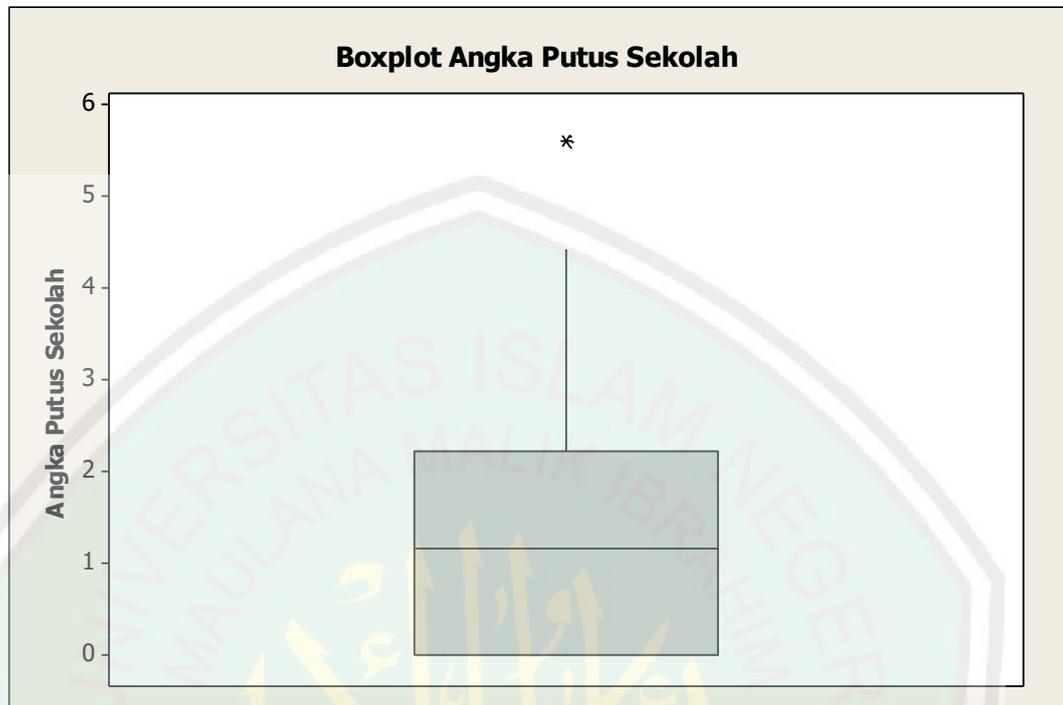
Dari Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa Angka Partisipasi Murni di Jawa Timur cukup tinggi, hal demikian mempengaruhi proporsi anak yang bersekolah tepat waktu. Bila seluruh anak usia sekolah dapat bersekolah tepat waktu, maka persentase APM akan mencapai 100%. Dapat dilihat, APM terendah hanya terdapat pada beberapa wilayah, dikabupaten Jember dengan skala sebesar 0,9 sampai 1,8 yang dapat ditinjau dari warna kuning.

#### 4.1.2 Identifikasi *Outlier*

##### 4.1.2.1 Metode Grafik

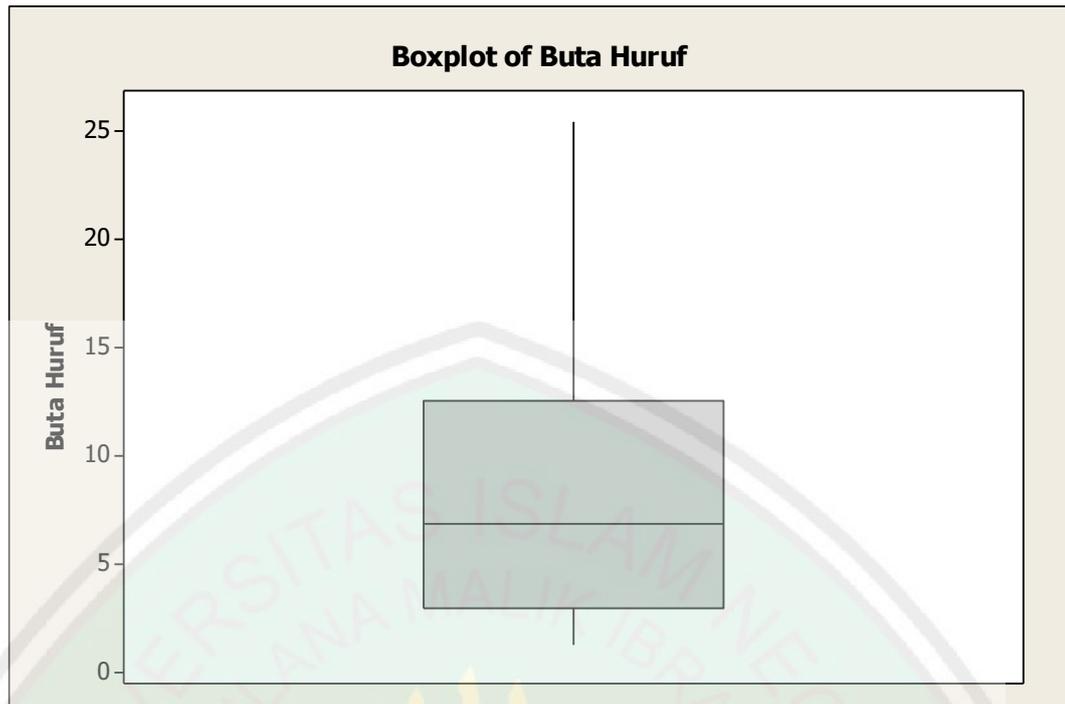
Metode grafik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya *outlier* pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan *boxplot*. *Outlier* pada *boxplot* disimbolkan dengan tanda \*. Hasil identifikasi *outlier* pada data angka

putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur pada tahun 2015 dan variabel-variabel yang mempengaruhinya adalah sebagai berikut:



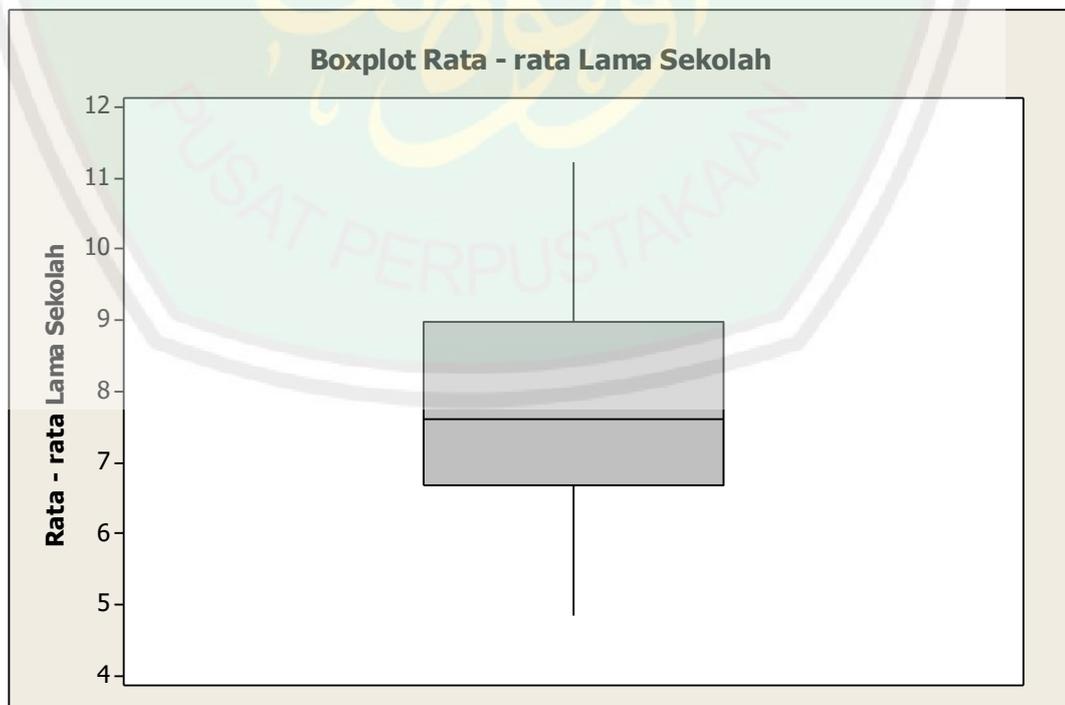
Gambar 4.5 *Boxplot* Angka Putus Sekolah Tingkat SMA

Dari Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa pada variabel angka putus sekolah tingkat SMA (Y) teridentifikasi adanya *outlier*. Nilai statistik yang didapatkan dari *boxplot* tersebut yaitu: nilai *median* = 1,155, nilai *Q1* = 0, dan nilai *Q3* = 2,225.



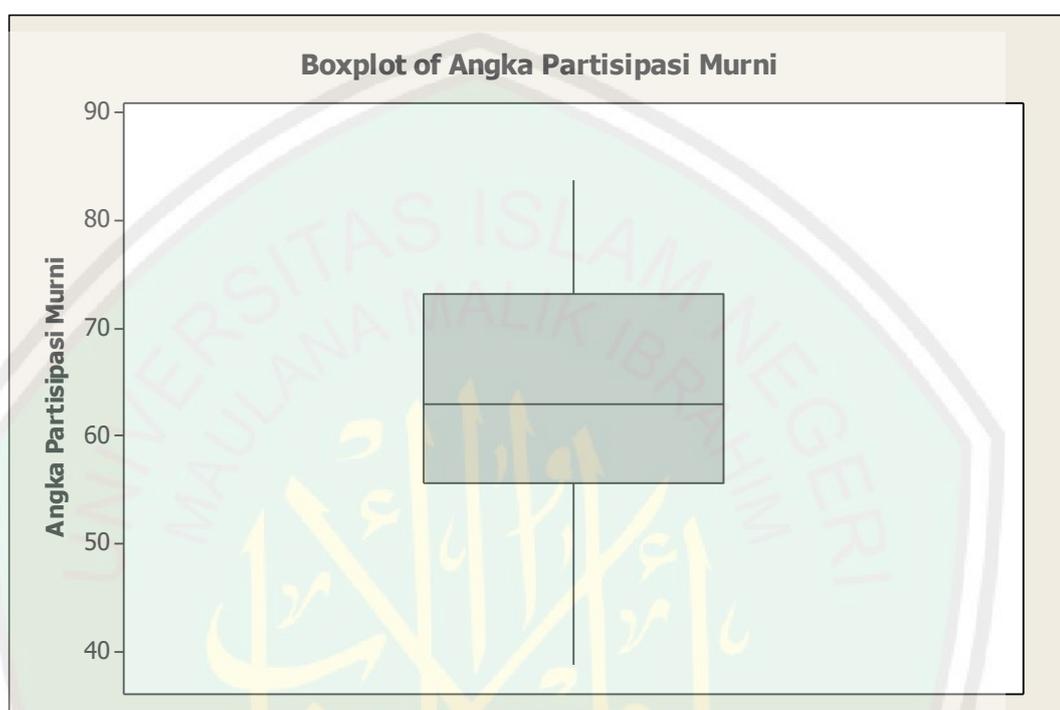
Gambar 4.6 Boxplot Buta Huruf

Dari Gambar 4.6, dapat diketahui bahwa pada variabel buta huruf ( $X_1$ ) tidak teridentifikasi adanya *outlier*. Nilai statistik yang didapatkan dari *boxplot* tersebut yaitu: nilai *median* = 6,92, nilai  $Q1$  = 2,9575 dan nilai  $Q3$  = 12,545.



Gambar 4.7 Boxplot Rata – rata Lama Sekolah

Dari Gambar 4.7, dapat diketahui bahwa pada variabel Rata – rata Lama Sekolah ( $X_2$ ) tidak teridentifikasi adanya *outlier*. Nilai statistik yang didapatkan dari *boxplot* tersebut yaitu: nilai *median* = 7,625, nilai  $Q_1$  = 6,675 dan nilai  $Q_3$  = 8,9925.



Gambar 4.8 *Boxplot* Angka Partisipasi Murni

Dari Gambar 4.8, dapat diketahui bahwa pada variabel APM ( $X_3$ ) tidak teridentifikasi adanya *outlier*. Nilai statistik yang didapatkan dari *boxplot* tersebut yaitu: nilai *median* = 63,015, nilai  $Q_1$  = 55,695, dan nilai  $Q_3$  = 73,285.

Agar dapat mengidentifikasi adanya *outlier* maka harus dicari nilai kuartil 1, kuartil 3, dan nilai IQR (*Inter Quartile Range*). Apabila suatu data bernilai kurang dari  $1,5 \times$  IQR terhadap kuartil 1, atau bernilai lebih dari  $1,5 \times$  IQR (*Inter Quartile Range*) terhadap kuartil 3, maka data tersebut dikatakan *outlier*. Perhitungan  $Q_1$ ,  $Q_3$ , dan IQR dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2 Perhitungan *Inter Quartile Range (IQR)*

Variabel	Kuartil 1	Kuartil 3	IQR	1.5 x IQR
Y	0	2,225	2,225	3,3375
X1	2,9575	12,545	9,5875	14,38125
X2	6,675	8,9925	2,3175	3,47625
X3	55,695	73,285	17,59	26,385

Berdasarkan analisis *outlier* dengan *boxplot*, data yang merupakan *outlier* adalah data yang nilainya lebih dari  $1,5 \times \text{IQR}$  terhadap  $Q_3$ , atau nilainya kurang dari  $1,5 \times \text{IQR}$  terhadap  $Q_1$ . Berdasarkan Tabel 4.1, data yang merupakan *outlier* dapat diketahui jika terdapat data yang nilainya lebih dari  $1,5 \times \text{IQR}$  terhadap  $Q_3$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa titik (\*) yang terdapat di luar *boxplot* merupakan *outlier*.

#### 4.1.2.2 DfFITS (*Difference fitted value FITS*)

Langkah selanjutnya dalam identifikasi *outlier* adalah menggunakan metode DFFITS. Suatu data dikatakan *outlier* apabila nilai mutlak DFFITS lebih besar dari  $2\sqrt{\frac{p}{n}}$ . Pada penelitian ini jumlah variabel independen adalah 3 dan jumlah data adalah 38, sehingga didapatkan nilai  $2\sqrt{\frac{p}{n}} = 2\sqrt{\frac{3}{38}} = 2\sqrt{0,0789473684} = 0,562$ .

Tabel 4.3 Nilai DFFITS (*Difference Fitted Value FITS*)

Data ke-	DfFITS	DfFITS	Ket.	Data ke-	DfFITS	DfFITS	Ket.
1	0,127056	0,127056	Bukan	20	-0,310997	0,310997	Bukan
2	-0,383440	0,383440	Bukan	21	-0,180543	0,180543	Bukan
3	0,373284	0,373284	Bukan	22	0,100623	0,100623	Bukan
4	-0,123580	0,123580	Bukan	23	0,191867	0,191867	Bukan
5	-0,171939	0,171939	Bukan	24	0,560687	0,560687	Bukan
6	0,188697	0,188697	Bukan	25	0,270016	0,270016	Bukan
7	-0,199280	0,199280	Bukan	26	0,067719	0,067719	Bukan
8	0,326523	0,326523	Bukan	27	-0,745334	0,745334	<i>Outlier</i>
9	-0,662508	0,662508	<i>Outlier</i>	28	0,796175	0,796175	<i>Outlier</i>
10	0,162607	0,162607	Bukan	29	0,310501	0,310501	Bukan

<b>11</b>	-0,564944	0,564944	<i>Outlier</i>	<b>30</b>	0,168034	0,168034	Bukan
<b>12</b>	0,156509	0,156509	Bukan	<b>31</b>	0,450847	0,450847	Bukan
<b>13</b>	-0,198058	0,198058	Bukan	<b>32</b>	-0,397938	0,397938	Bukan
<b>14</b>	0,007215	0,007215	Bukan	<b>33</b>	-0,169078	0,169078	Bukan
<b>15</b>	-0,244222	0,244222	Bukan	<b>34</b>	0,016292	0,016292	Bukan
<b>16</b>	-0,151352	0,151352	Bukan	<b>35</b>	-0,337929	0,337929	Bukan
<b>17</b>	-0,185792	0,185792	Bukan	<b>36</b>	-0,277780	0,277780	Bukan
<b>18</b>	0,035934	0,035934	Bukan	<b>37</b>	0,402918	0,402918	Bukan
<b>19</b>	-0,310997	0,310997	Bukan	<b>38</b>	-0,141189	0,141189	Bukan

Berdasarkan nilai DFFITS pada Tabel 4.3, dapat diketahui bahwa terdapat data yang nilainya lebih besar dari 0,85. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat *outlier*.

### 4.1.3 Uji Asumsi Data

#### 4.1.3.1 Uji Normalitas

Metode yang digunakan untuk menguji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika nilai signifikansi dari hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* lebih besar dari 0,05, maka asumsi normalitas terpenuhi. Dengan menggunakan *software* SPSS.16 didapatkan nilai signifikansinya adalah 0,327. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *residual* model regresi berdistribusi normal.

#### 4.1.3.2 Uji Multikolinieritas

Pedoman suatu model regresi bebas multikolinieritas adalah:

Jika nilai VIF lebih kecil dari 10,00 maka tidak terjadi multikolinieritas.

Sebaliknya, jika nilai VIF lebih besar dari 10,00 maka terjadi multikolinieritas.

Tabel 4.4 *Collinearity Statistic*

Variabel	VIF
$X_1$	5,146
$X_2$	6,174
$X_3$	1,860

Dari Tabel 4.4 di atas, dapat diketahui bahwa nilai VIF dari masing-masing variabel masih berkisar antara 1 sampai dengan 10. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam model tidak terdapat masalah multikolinieritas.

#### 4.1.3.3 Uji Autokorelasi

Salah satu cara untuk mengetahui ada tidaknya masalah autokorelasi dalam model regresi adalah dengan menggunakan Durbin Watson tes. Dengan menggunakan program SPSS.16 didapatkan nilai Durbin Watson sebesar 2,205 lebih besar dari batas atas ( $du$ ) yakni 1,6563 dan kurang dari ( $4 - du$ ) yakni 2,3437. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi.

#### 4.1.3.4 Uji Heteroskedastisitas

Uji asumsi ini bertujuan untuk mengetahui apakah dalam sebuah model regresi terjadi ketidaksamaan variansi dari residual antara satu pengamatan ke pengamatan lain. Jika variansi dari residual antara satu pengamatan ke pengamatan lain berbeda maka disebut heteroskedastisitas. Uji yang digunakan adalah uji korelasi Rank Spearman, yakni mengkorelasikan antara *absolute residual* hasil regresi dengan semua variabel bebas. Bila signifikansi hasil korelasi lebih kecil dari 0.05 maka persamaan regresi tersebut mengandung heteroskedastisitas. Dengan menggunakan program SPSS.16, hasil uji heteroskedastisitas ditunjukkan pada tabel 4.5.

Dari tabel 4.5, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi variabel  $X_1$  sebesar 0,852 , variabel  $X_2$  sebesar 0,882 dan variabel  $X_3$  sebesar 0,725. Karena nilai ketiga variabel independen ( $X$ ) lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat masalah atau gejala heteroskedastisitas.

Tabel 4.5 Uji Heteroskedastisitas

No	Peubah	Nilai Signifikansi	Keterangan
1	X1	0,852	Homoskedastisitas
2	X2	0,882	Homoskedastisitas
3	X3	0,725	Homoskedastisitas

#### 4.1.4 Analisis Data

##### 4.1.4.1 Model Regresi

Untuk mengetahui apakah ke tiga variabel prediktor secara statistik berpengaruh terhadap angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015, maka dilakukan pemodelan dengan menggunakan regresi terhadap variabel-variabel tersebut. Berikut adalah regresi klasik yang diperoleh dari *software* GeoDa, didapatkan hasil:

Tabel 4.6 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi

Peubah	Koefisien	SE	T(Est/SE)	$t_{37}^{0,05}$	Ket.
<i>Constant</i>	8,66449	7,39736	1,7129	1,691	Signifikan
$X_1$	-0,474869	0,879121	-0,540164	1,691	Tidak
$X_2$	1,60141	0,391814	4,08716	1,691	Signifikan
$X_3$	0,423716	0,986884	0,429347	1,691	Tidak
<b><i>R-squared</i></b>		<b>: 0,408309</b>			

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas dapat ditunjukkan hasil pengujian parsial signifikan menggunakan  $\alpha$  (0,05) bahwa terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur di antaranya parameter mengulang kelas ( $X_2$ ), karena memiliki  $T_{hitung}(4,08716) > T_{(37;0,05)}(1,691)$ . Sehingga diperoleh model regresi pada angka putus sekolah tingkat SMA di Jawa Timur tahun 2015 sebagai berikut:

$$\hat{y} = 1,71 - 0,54_{1i} + 4,08_{2i} + 0,4_{3i}$$

#### 4.1.4.2 Uji Autokorelasi Spasial

##### 4.1.4.2.1 Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji Lagrange *Multiplier* (LM) digunakan untuk mendeteksi dependensi spasial dengan lebih spesifik yaitu dependensi dalam lag, *error*, atau keduanya (lag dan *error*). Dalam pengujian ini dikatakan signifikan apabila nilai  $P\_value < \alpha$ . Jika nilai  $P\_value$  signifikan terhadap lag maka dapat dilanjutkan dengan model SAR, jika signifikan terhadap *error* maka dapat dilanjutkan dengan model SEM, dan jika signifikan terhadap lag dan *error* maka dilanjutkan dengan model SARMA. Adapun hasil uji LM dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  menggunakan *software* Geoda sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Uji *Lagrange Multiplier*

Uji	Nilai	$P\_value$	Keterangan
$LM_{lag}$	0,4357	0,50922	Tidak
$LM_{Error}$	4,5787	0,03237	Signifikan

Berdasarkan nilai statistik uji *Lagrange Multiplier* di atas, dapat ditunjukkan dengan nilai  $LM_{lag}$  sebesar 0,4357 dan nilai  $P\_value$  sebesar 0,50922 lebih besar dari nilai  $\alpha(0,05)$ , artinya autokorelasi spasial pada *spatial lag* tidak signifikan. Sedangkan pada autokorelasi spasial pada *error* diperoleh nilai  $LM_{error}$  sebesar 4,5787 dengan nilai  $P\_value$  sebesar 0,03237 lebih kecil dari  $\alpha(0,05)$ , hal ini berarti autokorelasi spasial pada *spatial error* signifikan. Dari pengujian *Lagrange Multiplier* dapat disimpulkan bahwa model regresi spasial yang lebih tepat untuk digunakan adalah model regresi *spatial error*.

#### 4.1.4.2.2 Model SEM

Dari hasil uji LM pada Tabel 4.7 terdapat efek spasial pada *error*, sehingga perlu dilanjutkan pada model SEM. Adapun hasil pemodelan SEM dengan menggunakan *software* Geoda sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Estimasi Model SEM

Peubah	Koefisien	SE	<i>P</i> _value	Ket.
<i>Constant</i>	-6,86503	2,50619	0,00616	Signifikan
$\lambda$	-0,406018	0,184677	0,02791	Signifikan
$X_1$	0,304203	0,0644071	0,00000	Signifikan
$X_2$	0,826228	0,270367	0,00224	Signifikan
$X_3$	-0,0114745	0,019036	0,54666	Tidak
<i>R-squared</i>	: 0,355799			

Berdasarkan nilai dari uji LM di atas, dengan memperhatikan nilai  $P_{value}$  dapat diketahui bahwa parameter koefisien *error* ( $\lambda$ ) signifikan dengan nilai  $P_{value}$  sebesar  $0,00616 < \alpha_{0,05}$ , artinya terdapat pengaruh spasial terhadap pengamatan.

Model SEM yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\hat{y} = 0,4 + 0,3_{1i} + 0,82_{2i} - 0,01_{3i}$$

#### 4.2 Jumlah Umat Nabi Yunus dalam Pendekatan Estimasi

Menurut Abdussakir (2007), estimasi adalah keterampilan untuk menentukan sesuatu tanpa melakukan proses perhitungan secara eksak. Dalam matematika terdapat tiga jenis estimasi yaitu estimasi banyak atau jumlah, estimasi pengukuran, dan estimasi komputasional.

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan tentang konsep estimasi (perkiraan) dalam al-Quran surat ash-Shaffat ayat 147. Pada ayat tersebut dijelaskan bahwa

nabi Yunus diutus kepada umatnya yang jumlahnya seratus ribu orang atau lebih. Tidak ada kepastian dalam menentukan jumlah umat nabi Yunus. Mengapa Allah Swt. tidak menyebutkan jumlah umat nabi Yunus secara pasti, padahal Allah Swt. mengetahui segala sesuatu termasuk jumlah umat nabi Yunus. Hal tersebut mengisyaratkan kepada seluruh manusia untuk berfikir dan mengkaji sesuatu yang belum pasti ukurannya dengan cara melakukan estimasi.

Menurut Al-Mahalli dan Asy-Syuyuthi (2000), menyatakan bahwa umat nabi Yunus berjumlah 100.000 orang yang mana lebihnya adalah 20.000 sehingga menjadi 120.000 orang, 30.000 sehingga menjadi 130.000 orang, dan 70.000 sehingga menjadi 170.000 orang. Apabila umat nabi Yunus dimisalkan  $X$  maka dapat dinyatakan sebagai  $100.000 < X < 200.000$ .

Pendapat Ibnu Abbas menyatakan umat nabi Yunus berjumlah 130.000, 143.000, sampai dengan 149.000 orang yang mana lebihnya 30.000, 43.000, sampai dengan 49.000 orang. Jika dinyatakan dalam bentuk interval maka jumlah umat nabi Yunus yaitu  $100.000 < X < 200.000$ . Sedangkan Makhul menyatakan bahwa jumlahnya 110.000 orang, artinya jumlah umat nabi Yunus juga berada pada interval  $100.000 < X < 200.000$ .

Kesimpulan yang diperoleh dari ketiga pendapat tersebut, bahwa umat nabi Yunus berada pada interval  $100.000 < X < 200.000$ , artinya jumlah umat nabi Yunus tidak kurang dari 100.000 orang dan tidak sampai 200.000 orang karena tidak ada yang menyebutkan bahwa jumlahnya kurang dari 100.000 orang atau lebih dari 200.000 orang.

Hadist Shahih Bukhari no 21888 berikut merupakan hadist yang berhubungan dengan estimasi, hadist tersebut berbunyi:

*Dari Malik, dari Nafi', dari Ibnu Umar, dari Zaid bin Tsabit ra, "sesungguhnya Rasulullah SAW memberi keringanan kepada mereka yang mempunyai ariyah untuk menjualnya dengan kira- kira (ditaksir)"(HR.Shohih Bukhari:2188).*



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa

Pada data persentase angka putus sekolah tahun 2015 *spatial error* lebih tepat digunakan dalam model karena nilai AIC lebih kecil dibandingkan dengan model *spatial lag*. Nilai *Classic AIC* model *spatial error* 125.714 sedangkan nilai *Classic AIC* model *spatial lag* 279.635.

#### 5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya perlu digunakan model dan metode lain untuk mengatasi *outlier*.
2. Perlu adanya penambahan *outlier*.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdussakir. 2007. *Ketika Kyai Mengajar Matematika*. Malang: UIN-Malang Press.
- Al-Mahalli, I.J dan As-Suyuthi, I.J. 2000. *Tafsir Jalalain*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Anselin, L.1988. *Spatial Econometrics: Method and Models*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Aziz, A. 2010. *Ekonometrika Teori dan Praktek Eksperimen dengan Matlab*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Azka, R.A. 2015. Tafsir Ibnu Katsir. (Online). (<http://www.ibnukatsironline.com>), diakses 12 Mei 2017.
- Chen, C.2002. Robust Regression and Outlier Detection with the ROBUSTREG Procedure. *Paper Statistics and Data Analysis*, 265(27): 265-267.
- Draper, N.R. dan Smith. H. 1998. *Applied Regression Analysis, Third Edition*. New York: John Wiley and sons, Inc.
- Fox, J. 2002. *Robust Regression*. New York: Thousand OAKS.
- Gujarati, D.N. 2003. *Basic Econometrics, 4th ed*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Gujarati, D.N. 2004. *Basic Econometrics, 4th ed*. New York: McGraw-Hill.
- Huber, P.J. 2009. *Robust Statistics, Second Edition*. Klosters: John Wiley & Sons, Inc.
- LeSage, J.P. 1999. *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. Toledo:Department of Economics University of Toledo.
- LeSage, J.P. 2011. *Pitfallas in Higher Order Model Extensions of Basic Spatial Regression Methodology*. San Marcos: Department of Finance and Economics Texas State University.
- Montgomery, D.C., Peck, E.A.dan Vining, G.G. 2006. *Introduction to Linier Regression Analysis*. 4th Ed. Canada: John Wiley& Sons.
- Sembiring, R.J. 1995. *Analisis Regresi*. Bandung: ITB.
- Soemartini. 2007. *Outlier (Pencilan)*. Bandung: Universitas Padjajaran.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Variabel Penelitian

<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Y</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>
Kab. Pacitan	1.79	8.14	2.91	53.26
Kab. Ponorogo	0	11.97	0	66.31
Kab. Trenggalek	1.96	6.02	1.49	49.85
Kab. Tulungagung	0	3.48	1.38	65.51
Kab. Blitar	0	6.01	0	62.07
Kab. Kediri	1.65	5.49	1.96	60.8
Kab. Malang	0	6.75	0.79	54
Kab. Lumajang	2.7	11.96	0.67	47.78
Kab. Jember	0	12.87	1.55	38.87
Kab. Banyuwangi	2.21	9.58	1.47	58.63
Kab. Bondowoso	0	16.06	0	49.56
Kab. Situbondo	3.16	16.16	0	62.75
Kab. Probolinggo	1.16	14.97	0.88	53.75
Kab. Pasuruan	1.02	8.21	1.52	50.25
Kab. Sidoarjo	0.44	1.27	4.5	79.32
Kab. Mojokerto	0	3.82	2.01	70.37
Kab. Jombang	0	4.37	0	73.09
Kab. Nganjuk	1.09	6.02	3.62	66.18
Kab. Madiun	1.03	10.15	2.48	82.29
Kab. Magetan	0	5.95	0.69	78.22
Kab. Ngawi	1.31	12.46	2.19	72.57
Kab. Bojonegoro	2.12	9.5	1.69	60.01
Kab. Tuban	3.07	12.8	3.23	56.26
Kab. Lamongan	4.41	9.47	0.96	70.61
Kab. Gresik	2.27	2.92	1.62	77.16
Kab. Bangkalan	2.18	15.24	0.37	42.91
Kab. Sampang	2.83	25.42	0.57	42.01
Kab. Pamekasan	5.6	15.09	1.48	57.45
Kab. Sumenep	4.06	21.2	1.96	63.28
Kota Kediri	1.86	1.82	3.73	73.87
Kota Malang	2.81	2.46	0	83.83
Kota Blitar	0.62	1.84	0	59.23
Kota Probolinggo	0.85	7.09	1.78	71.2
Kota Pasuruan	1.02	2.97	0.72	75.7
Kota Mojokerto	0	1.69	0	82.79
Kota Madiun	1.15	1.48	1.87	78.31
Kota Surabaya	2.14	1.68	2.18	60.69
Kota Batu	0	2.46	3.73	65.7

## Lampiran 2. Output *Software* GeoDa

### 2.1 Uji Regresi Klasik

>>10/16/17 01:23:21

REGRESSION

-----

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION

Data set : Jawa Timur

Dependent Variable : APSY Number of Observations: 38

Mean dependent var : 28.8511 Number of Variables : 4

S.D. dependent var : 11.2188 Degrees of Freedom : 34

R-squared : 0.408309 F-statistic : 7.8208

Adjusted R-squared : 0.356101 Prob(F-statistic) : 0.000421449

Sum squared residual: 2829.89 Log likelihood : -135.817

Sigma-square : 83.2322 Akaike info criterion : 279.635

S.E. of regression : 9.12317 Schwarz criterion : 286.185

Sigma-square ML : 74.4709

S.E of regression ML: 8.62965

-----  
Variable Coefficient Std.Error t-Statistic Probability

-----  
CONSTANT 8.66449 7.39736 1.17129 0.24962

Penganggur -0.474869 0.879121 -0.540164 0.59261

PA 1.60141 0.391814 4.08716 0.00025

Rural 0.423716 0.986884 0.429347 0.67038  
-----

REGRESSION DIAGNOSTICS

MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 11.716359

(Extreme Multicollinearity)

TEST ON NORMALITY OF ERRORS

TEST	DF	VALUE	PROB
Jarque-Bera	2	4.4812	0.10639

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	3	0.7000	0.87321
Koenker-Bassett test	3	0.6246	0.89077

SPECIFICATION ROBUST TEST

TEST	DF	VALUE	PROB
White	9	7.8879	0.54548

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

FOR WEIGHT MATRIX : pembobot

(row-standardized weights)

TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0.5563	4.6777	0.00000
Lagrange Multiplier (lag)	1	12.5856	0.00039
Robust LM (lag)	1	0.4357	0.50922
Lagrange Multiplier (error)	1	16.7286	0.00004
Robust LM (error)	1	4.5787	0.03237
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	17.1643	0.00019

COEFFICIENTS VARIANCE MATRIX

CONSTANT	Penganggur	PA	Rural
54.720939	0.380770	-2.175410	-6.190690
0.380770	0.772854	-0.172985	-0.030853
-2.175410	-0.172985	0.153518	0.166049
-6.190690	-0.030853	0.166049	0.973941

OBS	APSY	PREDICTED	RESIDUAL
1	19.71000	34.11540	-14.40540
2	22.21000	28.09508	-5.88508
3	18.28000	30.17617	-11.89617
4	18.91000	22.42866	-3.51866
5	20.67000	24.10314	-3.43314
6	23.01000	30.57768	-7.56768
7	25.85000	28.41881	-2.56881
8	32.66000	27.19812	5.46188
9	50.20000	26.59245	23.60755
10	27.02000	24.22566	2.79434
11	46.09000	32.85491	13.23509
12	48.62000	32.00431	16.61569
13	56.24000	41.19354	15.04646
14	44.13000	27.01374	17.11626
15	20.63000	21.64695	-1.01695
16	20.12000	27.05571	-6.93571
17	24.68000	26.59034	-1.91034
18	27.24000	29.16382	-1.92382
19	27.66000	30.99558	-3.33558
20	19.76000	27.44746	-7.68746

21	22.11000	31.27868	-9.16868
22	34.86000	33.10567	1.75433
23	28.18000	35.75228	-7.57228
24	30.11000	34.32378	-4.21378
25	20.10000	32.48098	-12.38098
26	48.85000	45.54967	3.30033
27	43.95000	49.03988	-5.08988
28	42.73000	36.11810	6.61190
29	42.81000	38.58013	4.22987
30	19.39000	25.87708	-6.48708
31	16.05000	21.70667	-5.65667
32	18.33000	18.47928	-0.14928
33	18.51000	23.31411	-4.80411
34	33.33000	22.98708	10.34292
35	19.02000	19.71362	-0.69362
36	20.07000	17.59735	2.47265
37	19.84000	20.51329	-0.67329
38	24.41000	18.02485	6.38515

===== END OF REPORT

## 2.2 Uji Spatial Error Model

>>10/16/17 01:47:54

REGRESSION

-----

SUMMARY OF OUTPUT: SPATIAL ERROR MODEL - MAXIMUM LIKELIHOOD  
ESTIMATION

Data set : Jawa Timur

Spatial Weight : pembobot

Dependent Variable : APSY Number of Observations: 38

Mean dependent var : 1.487105 Number of Variables : 4

S.D. dependent var : 1.385703 Degrees of Freedom : 34

Lag coeff. (Lambda) : -0.406018

R-squared : 0.355799 R-squared (BUSE) :-

Sq. Correlation :- Log likelihood : -58.856769

Sigma-square : 1.23698 Akaike info criterion : 125.714

S.E of regression : 1.11219 Schwarz criterion : 132.264

---

Variable	Coefficient	Std.Error	z-value	Probability
CONSTANT	-6.86503	2.50619	-2.73923	0.00616
Penganggur	0.304203	0.0644071	4.72313	0.00000
PA	0.826228	0.270367	3.05595	0.00224
Rural	-0.0114745	0.019036	-0.602777	0.54666
LAMBDA	-0.406018	0.184677	-2.19853	0.02791

---

#### REGRESSION DIAGNOSTICS

##### DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

##### RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	3	1.9943	0.57359

##### DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

SPATIAL ERROR DEPENDENCE FOR WEIGHT MATRIX : pembobot

TEST	DF	VALUE	PROB
Likelihood Ratio Test	1	2.3396	0.12612

COEFFICIENTS VARIANCE MATRIX

CONSTANT	Penganggur	PA	Rural	LAMBDA
6.280968	-0.150638	-0.569780	-0.008490	0.000000
-0.150638	0.004148	0.014326	0.000055	0.000000
-0.569780	0.014326	0.073098	-0.001921	0.000000
-0.008490	0.000055	-0.001921	0.000362	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.034106

OBS	APSY	PREDICTED	RESIDUAL	PRED ERROR
1	1.79	1.08936	0.57980	0.70064
2	0	1.84032	-1.74531	-1.84032
3	1.96	0.71492	1.06594	1.24508
4	0	0.18393	-0.33383	-0.18393
5	0	0.56340	-0.48905	-0.56340
6	1.65	0.56851	1.08149	1.08149
7	0	0.55062	-0.17793	-0.55062
8	2.7	1.39718	1.21304	1.30282
9	0	1.92497	-1.91472	-1.92497
10	2.21	1.15183	0.81716	1.05817
11	0	2.28524	-2.33041	-2.28524
12	3.16	2.62700	0.36176	0.53300
13	1.16	2.10387	-0.99230	-0.94387
14	1.02	0.92211	0.13367	0.09789
15	0.44	1.25350	-0.60294	-0.81350
16	0	0.25638	-0.29931	-0.25638
17	0	0.31812	-0.49490	-0.31812
18	1.09	0.65148	0.11393	0.43852

19	1.03	1.50816	-0.80572	-0.47816
20	0	0.78121	-0.83190	-0.78121
21	1.31	1.64490	-0.27432	-0.33490
22	2.12	1.35126	0.91262	0.76874
23	3.07	2.02636	1.22885	1.04364
24	4.41	1.49316	2.86823	2.91684
25	2.27	0.83006	1.48764	1.43994
26	2.18	2.06252	0.09417	0.11748
27	2.83	4.38472	-0.89540	-1.55472
28	5.6	2.46973	2.49903	3.13027
29	4.06	3.61705	0.44295	0.44295
30	1.86	1.30984	0.32141	0.55016
31	2.81	1.24979	1.56021	1.56021
32	0.62	1.73178	-0.89538	-1.11178
33	0.85	1.74560	-1.27883	-0.89560
34	1.02	0.72983	-0.04013	0.29017
35	0	1.04401	-1.05206	-1.04401
36	1.15	1.95691	-0.19489	-0.80691
37	2.14	1.65810	0.12514	0.48190
38	0	0.51592	-0.51592	-0.51592

=====

=====

END OF REPORT

### Lampiran 3. Script Program Matlab

```
%Program Estimasi Model SEM outlier%

clc,clear all
X=xlsread('DATAAPSFIX.xlsx',1,'B2:D39');
Y=xlsread('DATAAPSFIX.xlsx',1,'A2:A39');
A=xlsread('pembobotnurul.xlsx',1,'B2:AM39');

beta(1,:)=[8.66449 -0.474869 1.640141 0.423716];
k=1;
selisih=inf;

%Menentukan batas konvergen sampai mendekati 0
ea=10^-3;

%Metode IRLS
while ea<selisih
Y_topi=zeros(size(Y));
ambil_beta=beta(k,:);
jum=ambil_beta(1);
B=X;
C=A;
I=eye(38);
l=-0.406018;
[a,b]=size(B);

    for i=1:a
        for j=1:b
            jum=jum+((ambil_beta(j+1))*B(i,j))+inv(I(j,j)-
l*C(j,j));
        end
        Y_topi(i)=jum;
    end

%Menentukan nilai error
error=Y-Y_topi;
var_topi=0;
for i=1:length(error)

var_topi=var_topi+((1/length(error))*sum(abs(error(i))))/0.6745;
end

%Fungsi objektif dengan pembobot Tukey Bisquare
c=4.685;
for i=1:length(error)
    error_bintang(i)=error(i)/var_topi;
    if error_bintang(i)<=c
        W(i)=(1-(error_bintang(i)/c)^2)^2;
    else
        0;
    end
end

%Membuat matriks pembobot model MGWPR yang Mengandung Outlier
WW=diag(W);
XX=[ones(a,1) X];
```

```

beta(k+1,:)=inv(XX'*WW*XX)*(XX'*WW*Y);
error_beta(k,:)=abs(beta(k+1,:)-beta(k,:));
selisih=max(error_beta(k,:));
k=k+1;
end
beta_akhir=beta(end,:);

B=X;
for i=1:a
    for j=1:b-1
        jum=jum+(beta_akhir(j+1)*B(i,j));
    end
    Y_akhir(i)=jum
end

```

```

8.664490000000000    -0.474869000000000    1.640141000000000
    0.423716000000000
-1.13453165658545    0.137362788284821    0.192752144922725
    0.0184787863401913
-1.12678165906911    0.137169664720370    0.192422502591216
    0.0183899931889844
-1.12678251147322    0.137169738872893    0.192421888161574
    0.0183900594050236

```



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang  
Telp./Fax.(0341)558933

### BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nurul Fitriyah  
Nim : 12610028  
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Matematika  
Judul Skripsi : PEMODELAN ANGKA PUTUS SEKOLAH TINGKAT  
SMA DI JAWA TIMUR TAHUN 2015  
BERDASARKAN PARAMETER *SPATIAL ERROR*  
*MODEL YANG MENGANDUNG OUTLIER*  
Pembimbing I : Dr. Sri Harini, M.Si  
Pembimbing II : Ach. Nasichuddin, M.A

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	18 Januari 2017	Konsultasi Bab I dan revisi Latar Belakang	1.
2.	18 Januari 2017	Revisi Bab I Agama dan Revisi Bab II Agama	2.
3.	25 Januari 2017	ACC Bab I Agama dan Revisi Bab II Agama	3.
4.	31 Januari 2017	ACC Bab I, Revisi Kajian Pustaka dan Metode Penelitian	4.
5.	13 Februari 2017	ACC Bab I dan II	5.
6.	15 Februari 2017	ACC Bab II dan III	6.
7.	10 April 2017	Konsultasi Bab IV	7.
8.	10 April 2017	Revisi Bab II dan IV	8.
9.	5 September 2018	Revisi Bab IV	9.
10.	25 Oktober 2018	ACC Bab II dan Revisi Bab IV	10.
11.	13 November 2018	ACC Keseluruhan	11.
12.	23 November 2018	ACC Keseluruhan Agama	12.

Malang, 18 Oktober 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si

NIP. 19650414 200312 1 001

## RIWAYAT HIDUP

Nurul Fitriyah dilahirkan di Mojokerto pada tanggal 6 Maret 1994, anak pertama dari tiga bersaudara, pasangan bapak Khoirul Anam dan ibu Khotimah. Pendidikan dasar ditempuh di MI Riyadlotul Uqul Jabon Kabupaten Mojokerto yang ditamatkan pada tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Puri Kabupaten Mojokerto dan menyelesaikannya pada tahun 2009. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 1 Kabupaten Mojokerto dan menyelesaikannya pada tahun 2012. Sejak pendidikan dasar hingga pendidikan menengah atas penulis menempuh di kota kelahirannya. Pendidikan berikutnya penulis tempuh di Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim Malang melalui jalur tulis (Mandiri) pada tahun 2012 dengan mengambil Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.