

**ANALISIS REGRESI *ROBUST* DENGAN METODE  
*LEAST MEDIAN SQUARE***

**(Studi Kasus : Jumlah Pengangguran di Provinsi Jawa  
Tengah Tahun 2018)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Matematika



Diajukan oleh

**ASTIKA RIAWAN PUTRI**

**16610036**

Kepada:

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2020**



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Astika Riawan Putri

NIM : 16610036

Judul Skripsi : Analisis Regresi *Robust* dengan metode *Least Median Square*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 5 Oktober 2020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Mengetahui,

Pembimbing I

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.

NIP. 19750912 200801 2 015

Pembimbing II

Malahayati

NIP. 19840412 201101 2 010



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2537/U.n.02/DST/PP.00.9/11/2020

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Regresi Robust dengan Metode Least Median Square

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ASTIKA RIAWAN PUTRI  
Nomor Induk Mahasiswa : 16610036  
Telah diujikan pada : Selasa, 03 November 2020  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 5f00c28982867



Penguji I  
Malahayati, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 5fb618c670441



Penguji II  
Mohammad Farhan Quadratullah, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 5fc84f78595792



Yogyakarta, 03 November 2020  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 5f06cb3168299

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Astika Riawan Putri  
NIM : 16610036  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 5 Oktober 2020

g Menyatakan



Astika Riawan Putri

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

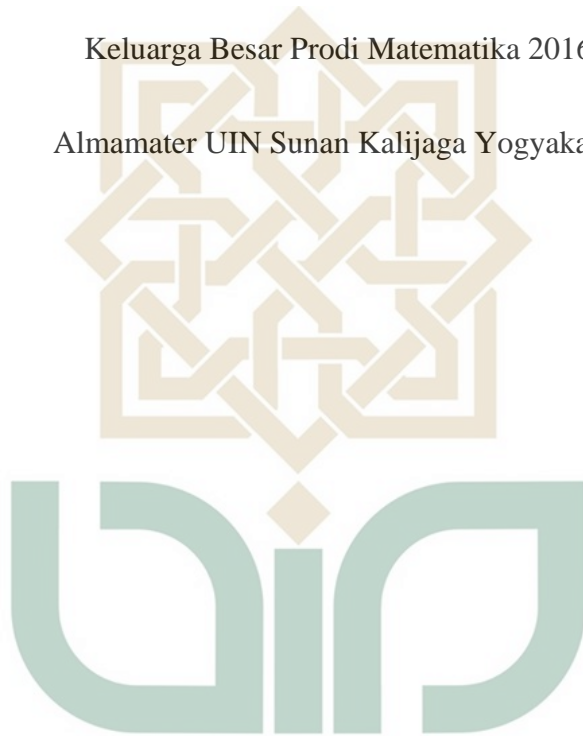
Karya sederhana ini, ku persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua ku Tercinta

Seluruh Sahabatku

Keluarga Besar Prodi Matematika 2016

Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO

“Kelemahan terbesarmu adalah ketika kamu menyerah dan kehebatan terbesarmu adalah ketika kamu mencoba sekali lagi.”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan). Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(Q.S. Al-Baqarah: 153)

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain.”

(HR. Ahmad, Thabrani, dan Daruqutni)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan limpahan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman terang, dan semoga syafa'at beliau dapat kita rasakan sampai yaumul qiyamah kelak.

Penelitian dengan judul “ **Analisis Regresi *Robust* dengan Metode *Least Median Square* (Studi Kasus Jumlah Pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018)**” diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini dapat diselesaikan tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dorongan dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati, izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta staffnya.
2. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muchammad Abrori, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Epha Diana Supandi, M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik

Matematika 2016, serta selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dengan arahan, kritik, dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini.

5. Malahayati, M.Sc., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dengan arahan, kritik, dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan.
7. Seluruh pegawai dan staf TU Jurusan dan Fakultas di Fakultas Sains dan Teknologi.
8. Bapak Dwi Toko Riyawanto, S.T., dan Ibu Sunarsih yang telah memberikan cinta, kasih sayang, dukungan, doa, semangat dan pengorbanan yang tidak pernah berhenti dan tidak akan pernah bisa terbalaskan. Serta adikku, Novendika Rizki Ramadhan yang selalu memberi do'a dan dukungannya.
9. Arnando Firhan Prayudha dan keluarga, terima kasih atas segala cinta, dukungan, do'a, semangat, dan segala kebaikan yang tidak akan pernah bisa terbalaskan.
10. Rika Wahyuningrum, terima kasih atas segala do'a, dukungan, dan motivasinya. Terima kasih sudah banyak membantu hingga selesainya skripsi ini.
11. Izzuddin Farikhi, terima kasih untuk segala do'a, semangat, nasihat, dan



motivasinya

12. Ingga Arifah Sari Utami, terima kasih atas segala do'a, dukungan, semangat, dan motivasinya.
13. Firda Purnama Ramadhani, terima kasih atas segala do'a, dukungan, dan semangatnya.
14. Saskia Ayu Gunawan, A'yun Nafsi Utami, Aqshal Najmi Muthia Sari, dan Fitri Harisna Rifani. Terima kasih sudah menemani perjalananku menempuh perkuliahan ini. Terima kasih atas segala do'a, nasihat, dukungan, dan motivasinya.
15. Seluruh teman-teman seperjuangan Prodi Matematika 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu; terima kasih atas dukungan, do'a, semangat dan motivasinya selama ini. Terima kasih telah memberikan banyak cerita selama menempuh studi, semoga rasa kekeluargaan ini akan selalu terjalin sampai akhir kelak.
16. Seluruh keluarga besar Asrama Putri Beirut; Uci, Pitri, Fika, Alfi, Hawa, Nisa, Doma, Jihan, Zakiya, Kak Ai, Kak Weni, dan Safa.
17. Teman-teman KKN Nglegok; Lala, Ika, Rika, Ucup, Dian, Taher, Arifin, serta keluarga besar Padukuhan Nglegok, Giritirto, Purwosari, GK. Terima kasih pernah menjadi bagian dari perjalananku. Semoga rasa kekeluargaan, komunikasi, dan silaturahmi ini bisa tetap terjalin sampai kelak.
18. Mba Riha dari Prodi Matematika angkatan 2015, yang sudah dengan sabar membantu dan membimbing hingga selesainya skripsi ini.

19. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kepada mereka dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan penelitian, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Yogyakarta, 22 Juni 2020

Penulis,

Astika Riawan Putri

16610036



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMBANG .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Tinjauan Pustaka.....	5
1.7 Sistematika Penulisan .....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>11</b>
2.1 Konsep Matriks.....	11
2.1.1 Definisi Matriks.....	11
2.1.2 Matriks Persegi .....	12
2.1.3 Matriks Diagonal.....	12
2.1.4 Matriks Identitas .....	13
2.1.5 Matriks Simetris .....	13
2.1.6 Matriks Transpose .....	13
2.1.7 Matriks Ortogonal .....	14
2.1.8 Matriks Invers.....	14
2.1.9 Determinan Matriks.....	16
2.1.10 Matriks Singular dan NonSingular.....	16
2.2 Analisis Multivariat .....	16
2.3 Analisis Regresi Linier Berganda.....	19
2.4 Estimasi .....	20
2.5 Residual .....	21

2.6 Ordinary Least Square (OLS).....	21
2.7 Asumsi Klasik dalam Regresi Linier.....	27
2.7.1 Uji Multikolinearitas .....	28
2.7.2 Uji Heterodekastisitas.....	29
2.7.3 Uji Autokorelasi .....	30
2.7.4 Uji Normalitas .....	31
2.8 AIC dan BIC.....	32
2.9 Outlier (Pencilan) .....	33
2.10 DfFITS (Difference in Fits Standardized).....	34
2.11 Breakdown Point .....	34
2.12 Least Median Square (LMS) .....	35
2.13 Kepadatan Penduduk .....	35
2.14 Upah Minimum.....	36
2.15 Tenaga Kerja.....	37
2.16 Lowongan Pekerjaan .....	37
2.17 Pengangguran .....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>39</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	39
3.2 Sumber Data .....	39
3.3 Variabel Penelitian .....	39
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	40
3.5 Alat Pengolah Data.....	40
3.6 Skema Langkah Penulisan.....	41
3.7 Penarikan Kesimpulan.....	42
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1 Regresi Robust.....	43
4.2 Metode Least Median Square .....	44
<b>BAB V STUDI KASUS.....</b>	<b>54</b>
5.1 Deskripsi Data .....	54
5.1.1 Kepadatan Penduduk .....	54
5.1.2 Upah Minimum .....	55
5.1.3 Tenaga Kerja .....	56
5.1.4 Lowongan Pekerjaan .....	57
5.1.5 Pengangguran .....	58
5.2 Model Regresi Linier Berganda dengan Metode OLS .....	60
5.3 Uji Asumsi Klasik Regresi Linier Berganda .....	72
5.3.1 Uji Multikolinearitas .....	72
5.3.2 Uji Heterokedastisitas.....	73
5.3.3 Uji Autokorelasi .....	74
5.3.4 Uji Normalitas .....	75
5.4 Identifikasi Outlier.....	76
5.4.1 Plot Residual.....	77
5.4.2 Metode DfFITS .....	78
5.5 Model Regresi Robust dengan Metode LMS .....	79
5.6 Perhitungan Nilai AIC dan BIC .....	86

<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>92</b>
6.1 Kesimpulan.....	92
6.2 Saran .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN C.....</b>	<b>103</b>
<b>CURRICULUM VITAE.....</b>	<b>114</b>



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka .....	6
Tabel 5. 1 Deskripsi Variabel .....	59
Tabel 5. 2 Deskripsi Data.....	59
Tabel 5. 3 Output R Model Pertama Regresi Linier Berganda Metode OLS .....	61
Tabel 5. 4 Output R Model Kedua Regresi Linier Berganda Metode OLS.....	63
Tabel 5. 5 Output R Model Ketiga Regresi Linier Berganda Metode OLS.....	65
Tabel 5. 6 Output R Model Keempat Regresi Linier Berganda Metode OLS.....	69
Tabel 5. 7 Kriteria Pemilihan Model Terbaik .....	69
Tabel 5. 8 Output VIF dan Tolerance .....	73
Tabel 5. 9 Output Breusch-Pagan Test .....	74
Tabel 5. 10 Output Durbin-Watson Test.....	74
Tabel 5. 11 Output Jarque-Bera Test .....	76
Tabel 5. 12 Hasil Nilai <i>DfFITS</i> .....	78
Tabel 5. 13 Nilai <i>Mj</i> .....	83
Tabel 5. 14 Nilai Bobot <i>wii</i> .....	85
Tabel 5. 15 Nilai Residual Metode OLS.....	86
Tabel 5. 16 Nilai Residual Metode LMS .....	88
Tabel 5. 17 Nilai AIC dan BIC .....	90

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Skema Langkah Penulisan .....	41
Gambar 5. 1 Grafik Kepadatan Penduduk di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 .	54
Gambar 5. 2 Grafik Upah Minimum di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 .....	55
Gambar 5. 3 Grafik Jumlah Pencari Kerja di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 .	56
Gambar 5. 4 Grafik Lowongan Pekerjaan di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 .	57
Gambar 5. 5 Grafik Jumlah Pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018	58
Gambar 5. 6 Plot Residual .....	77
Gambar 5. 7 Jumlah Pengangguran Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 berdasarkan Metode OLS dan LMS.....	90

## DAFTAR LAMBANG

$Y_i$	: Variabel <i>dependen</i> ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )
$X_i$	: Variabel <i>independen</i> ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )
$\beta$	: Parameter
$\beta_0$	: <i>Intercept</i>
$\beta_p$	: Koefisien regresi pada variabel $X_i$ ( $p = 1, 2, 3, \dots, j$ )
$\varepsilon_i$	: Variabel pengganggu atau <i>residual</i> ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )
$E(\varepsilon_i)$	: Rata-rata <i>residual</i>
$\sigma^2$	: Variansi
$\sigma$	: Standar deviasi
$\hat{\sigma}$	: Skala estimasi pada regresi <i>robust</i>
$\alpha$	: Taraf signifikansi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



**Analisis Regresi *ROBUST* dengan Metode *Least Median Square***  
**(Studi Kasus : Jumlah Pengangguran di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018)**  
**Oleh : Astika Riawan Putri (16610036)**

**ABSTRAKSI**

Analisis regresi linear merupakan teknik dalam statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen. Metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter dalam analisis regresi adalah metode kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square*). Pengolahan data sering kali terdapat data *outlier* yang mungkin berpengaruh besar terhadap koefisien regresi. Salah satu metode yang digunakan ketika data terdapat *outlier* adalah dengan menggunakan *robust Least Median Square* (LMS). Prinsip kerja metode ini adalah meminimumkan median kuadrat sisaan (*residual*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *outlier* pada data dan membandingkan efektivitas Metode *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Least Median Square* (LMS) dalam membentuk model regresi. Perbandingan metode ini ditinjau dari nilai AIC dan BIC nya. Metode yang memiliki nilai AIC dan BIC yang lebih kecil, dikatakan lebih efektif dalam mengatasi *outlier*. Studi kasus dalam penelitian ini adalah jumlah pengangguran, kepadatan penduduk, upah minimum, jumlah pencari kerja, dan lowongan pekerjaan berdasarkan kabupaten/kota, yang diperoleh melalui laman BPS Provinsi Jawa Tengah tahun 2018. Hasil dari penelitian ini adalah metode *Ordinary Least Square* (OLS) lebih efektif dibanding metode *robust Least Median Square* (LMS) dalam mengatasi *outlier* pada data jumlah pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018.

**Kata kunci:** Analisis Regresi Linier, *Ordinary Least Square*, *Least Median Square*, *outlier*.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

***ROBUST Regression Analysis with Methods Least Median Square***  
**(Case Study : The Number of Unemployed in Central Java Province in 2018)**  
**by : Astika Riawan Putri (16610036)**

**ABSTRACT**

Linear regression analysis is a technique in statistics used to form model the relationship between the dependent variable with one or more independent variables. The method used to estimate parameters in regression analysis is Ordinary Least Square. Data processing often containing outliers which may have a major effect on the regression coefficient. One method used when data contains outlier is by the robust regression method. In this study, the robust regression used is Least Median Square method. The principle of this method is to minimize the residual median squared. This study aims to detect outliers in the data and compare the effectiveness of the Ordinary Least Square (OLS) and Least Median Square (LMS) methods in forming a regression model. Comparison of this method in terms of AIC and BIC value. The method that has smaller the AIC and BIC value, its meaning that the method is more effective in dealing with outliers. The case studies in this research are the number of unemployment, population density, minimum wages, number of job seekers, and job vacancies based on district/city, which were obtained through the website of Central Java Province BPS in 2018. The results of this study show that the Ordinary Least Square (OLS) method is more effective than the robust Least Median Square (LMS) method in overcoming outliers in the number of unemployed data in Central Java Province in 2018.

**Keywords:** Linear Regression Analysis, Ordinary Least Square, Least Median Square, outliers.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Statistika merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari sekumpulan konsep dan metode pengumpulan, penyajian, analisis, dan interpretasi data, sampai pada pengambilan keputusan (Qudratullah & dkk, 2012). Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data. Statistika pertama kali dikemukakan oleh Aristoteles dalam bukunya berjudul “*politeia*”, dan kemudian dikembangkan oleh tokoh-tokoh lain dalam bidang-bidang tertentu. Ada beberapa pengujian dan prosedur yang sering digunakan dalam penelitian, salah satunya adalah analisis regresi.

Analisis regresi merupakan teknik statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu variabel terhadap variabel lainnya. Variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas (*independent variable*), sedangkan variabel yang dipengaruhi disebut variabel tak bebas atau terikat (*dependent variable*) (Harinaldi, 2005). Jika hubungan yang diselidiki hanya terdiri dari satu variabel bebas dalam model, maka teknik ini disebut dengan regresi linear sederhana (*simple linear regression*). Sedangkan jika hubungan yang diselidiki terdiri lebih dari satu variabel bebas, maka teknik ini disebut dengan regresi linear berganda (*multiple linear regression*).

Pengolahan data sering kali terdapat data yang mengandung *outlier* (pencilan). *Outlier* merupakan pengamatan yang jauh dari kelompok data yang mungkin berpengaruh besar terhadap koefisien regresi (Soemartini, 2007). *Outlier*

dapat muncul karena kesalahan dalam memasukkan data, sumber data yang berbeda, kesalahan pengukuran, analisis, dan sebagainya. Pendeteksian *outlier* dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan nilai DfFITS. Mengabaikan masalah *outlier* dalam data dapat mengakibatkan model regresi yang diperoleh kurang akurat. Sedangkan tindakan membuang *outlier* bukanlah tindakan yang tepat karena suatu *outlier* dapat memberikan informasi yang cukup berarti. Untuk mengatasi adanya *outlier*/pencilan, maka diperlukan suatu metode *robust*. Regresi *robust* merupakan metode regresi yang digunakan ketika distribusi dari galat tidak normal dan atau adanya beberapa *outlier* yang berpengaruh pada model (Nurdin & dkk, 2014). Tujuan utama dari regresi *robust* adalah untuk memberikan hasil yang resisten terhadap adanya *outlier*. Regresi *robust* merupakan metode terbaik yang tahan terhadap *outlier* (Chen, 2002). Beberapa metode dalam regresi *robust* antara lain : *Least Trimmed Square* (LTS), *Least Median Square* (LMS), *Theil-Sein*, *MM estimator*, *S estimator*, dan *M estimator* (penduga M).

Salah satu metode regresi *robust* yaitu metode *Least Median Square* (LMS) yang prinsipnya meminimumkan median kuadrat sisaan (*residual*). Metode LMS ini merupakan salah satu metode estimasi regresi yang diperkenalkan oleh Andrews (1972). Metode ini melakukan perhitungan dengan menghilangkan pengaruh-pengaruh sisaan (Rousseeuw P. J., 1984). Regresi *robust* LMS ini akan diterapkan pada data tentang jumlah pengangguran di 35 kabupaten / kota di Jawa Tengah tahun 2018.

Salah satu permasalahan yang dihadapi negara-negara berkembang, termasuk Indonesia adalah masalah pengangguran. Pengangguran dianggap

sebagai salah satu faktor untuk mengukur tingkat kesejahteraan akibat pembangunan ekonomi. Peningkatan jumlah penduduk yang diikuti pula dengan peningkatan angkatan kerja, akan berakibat pada peningkatan jumlah pengangguran apabila tidak diikuti dengan peningkatan lapangan pekerjaan. Angka pengangguran di Provinsi Jawa Tengah sendiri pada tahun 2018 mencapai 814.347 jiwa.

Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya pengangguran adalah kepadatan penduduk, upah minimum, jumlah pencari kerja / angkatan kerja terdaftar, serta jumlah lowongan pekerjaan terdaftar. Jumlah penduduk di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 sebanyak 34.490,84 ribu jiwa yang terdiri atas 17.101,81 ribu jiwa penduduk laki-laki dan 17.389,03 ribu jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan jumlah penduduk tahun 2017, penduduk di Provinsi Jawa Tengah mengalami pertumbuhan sebesar 0,68 persen. Kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 mencapai 1.060 jiwa/km<sup>2</sup>. Kepadatan Penduduk di 35 kabupaten/kota cukup beragam dengan kepadatan penduduk tertinggi terletak di kota Surakarta dengan kepadatan sebesar 11.762 jiwa/km<sup>2</sup> dan terendah di Kabupaten Blora sebesar 480 jiwa/Km<sup>2</sup> (BPS, 2019). Peningkatan kepadatan penduduk berdampak pada peningkatan angkatan kerja yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah pengangguran.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini akan mengkaji Analisis Regresi *Robust* dengan metode *Least Median Square* untuk mengatasi data yang mengandung pencilan pada studi kasus di atas.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana langkah-langkah estimasi parameter regresi *robust* LMS?
2. Apakah regresi *robust* dengan metode LMS efektif dalam mengatasi data *outlier*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui langkah-langkah estimasi parameter regresi *robust* LMS.
2. Mengetahui keefektifan regresi *robust* dengan metode LMS dalam mengatasi data yang mengandung *outlier*.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar tidak memperluas pembahasan maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data jumlah pengangguran di 35 kabupaten / kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018.
2. Metode yang digunakan dalam analisis regresi *robust* adalah metode *Least Median Square*.
3. Pendeteksian outlier menggunakan nilai DfFITS

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan serta wawasan bagi penulis dan pembaca mengenai metode *Least Median Square* yang digunakan pada analisis regresi untuk mengatasi data yang mengandung pencilan (*outlier*).
2. Bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa.

## 1.6 Tinjauan Pustaka

*Least Median Square* merupakan salah satu metode estimasi dalam regresi *robust* yang digunakan untuk mengatasi pencilan (*outlier*). Prinsip kerjanya adalah dengan meminimumkan median kuadrat sisaannya, sehingga penduga yang dihasilkan akan lebih resisten terhadap pencilan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tentang jumlah pengangguran di 35 kabupaten / kota di Jawa Tengah tahun 2018.

Penelitian dalam skripsi ini mengenai analisis regresi *robust* yang mengacu pada jurnal yang ditulis oleh Mimi Kurniati, Yundari, Setyo Wira Rizki yang berjudul “Metode *Least Median Square* (LMS) dalam Analisis Regresi *Robust* Ketika Terdapat *Outlier*”. Jurnal ini bertujuan untuk mencari model regresi pada data produksi jeruk di 34 provinsi di Indonesia tahun 2016 yang mengandung *outlier*.

Tinjauan pustaka selanjutnya adalah jurnal yang ditulis oleh Kankan Parmikanti, Endang Rusyaman dan Emah Suryamah, mahasiswa matematika FMIPA Universitas Padjajaran, yang berjudul “Model Regresi Kandungan Batubara Menggunakan Metode *Least Median of Squares*”. Tujuan penelitiannya

adalah mencari model regresi dengan data 208 lokasi batubara yang mengandung *outlier*.

Tinjauan pustaka selanjutnya adalah jurnal yang ditulis oleh Yuditia Ari Prabowo, Yuliana Susanti, dan Santoso Budi Wiyono, mahasiswa matematika FMIPA Universitas Sebelas Maret yang berjudul “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Penduduk di Jawa Tengah Menggunakan Model Regresi *Robust* dengan Estimasi *Least Median of Squares* (LMS)”. Tujuan penelitiannya untuk mencari model regresi dengan data yang digunakan adalah data jumlah pengangguran kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 yang mengandung *outlier*.

**Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka**

NO	TAHUN	PENELITI	JUDUL	DATA	PENDETEKSI <i>OUTLIER</i>
1.	2019	Mimi Kurniati, Yundari, Setyo Wira Rizki	Metode <i>Least Median Square</i> (LMS) dalam Analisis Regresi <i>Robust</i> Ketika Terdapat <i>Outlier</i>	Data produksi jeruk di Indonesia tahun 2016	Nilai DfFITS ( <i>Difference fitted value FITS</i> )
2.	2013	Kankan Parmikanti,	Model Regresi Kandungan	Data batubara di	<i>Scatter plot</i>



		Endang Rusyaman dan Emah Suryamah (Universitas Padjajaran)	Batubara menggunakan <i>Metode Least Median of Squares</i>	208 lokasi	
3.	2017	Yuditia Ari Prabowo, Yuliana Susanti, dan Santoso Budi Wiyono (Universitas Sebelas Maret)	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Penduduk Di Jawa Tengah Menggunakan Model Regresi <i>Robust</i> Dengan Estimasi <i>Least Median Of Squares</i> (LMS)	Data jumlah penduduk kabupaten / kota di Jawa Tengah tahun 2015	Nilai <i>Studentized Deleted Residual (TRES)</i>

4.	2020	Astika Riawan Putri (Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta)	Analisis Regresi <i>Robust</i> dengan Metode <i>Least Median</i> <i>Square</i>	Data jumlah penganggur an kabupaten /kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018.	Nilai DfFITS
----	------	--	--	--	--------------

Pada tinjauan pustaka pertama, persamaan dengan penelitian ini adalah menggunakan metode *robust Least Median Square*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah data dan metode pendeteksian *outlier*. Penelitian sebelumnya menggunakan data produksi jeruk di Indonesia tahun 2016 dan metode pendeteksian *outlier* menggunakan nilai DfFITS. Sedangkan penelitian ini menggunakan data jumlah pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 dan pendeteksian *outlier* menggunakan *scatter plot* dan nilai DfFITS.

Pada tinjauan pustaka kedua, persamaan dengan penelitian ini adalah menggunakan metode *robust Least Median Square*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah data dan metode pendeteksian *outlier*. Penelitian sebelumnya menggunakan data batubara di 208 lokasi dan metode pendeteksian *outlier* menggunakan *scatter plot*. Sedangkan penelitian ini menggunakan data jumlah

pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 dan pendeteksian *outlier* menggunakan *scatter plot* dan nilai DfFITS.

Pada tinjauan pustaka ketiga, persamaan dengan penelitian ini adalah menggunakan metode *robust Least Median Square*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah data dan metode pendeteksian *outlier*. Penelitian sebelumnya menggunakan data jumlah penduduk di Jawa Tengah tahun 2015 dan metode pendeteksian *outlier* menggunakan nilai *TRES (Studentized Deleted Residual)*. Sedangkan penelitian ini menggunakan data jumlah pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 dan pendeteksian *outlier* menggunakan *scatter plot* dan nilai DfFITS.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Skripsi ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang analisis regresi, *Least Median Square*, pencilaan, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori penunjang seperti konsep matriks, operasi matriks, analisis multivariat, analisis regresi berganda, *outlier*, estimasi OLS, nilai DfFITS, AIC, BIC dan sebagainya.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang jenis penelitian, sumber data, variabel penelitian, metode pengumpulan data, alat pengolahan data, skema langkah penulisan, serta penarikan kesimpulan.

### BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang konsep analisis regresi *robust* dengan metode *Least Median Square*.

### BAB V STUDI KASUS

Bab ini membahas aplikasi atau penerapan analisis regresi *robust* dengan metode *Least Median Square* pada data pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018.

### BAB VI KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil yang diperoleh dari analisis pada bab sebelumnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dan saran yang dapat diambil berdasarkan materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Langkah-langkah estimasi parameter regresi *robust* LMS adalah melakukan estimasi koefisien regresi dengan metode OLS, menghitung  $n$  kuadrat residual masing-masing iterasi, menghitung nilai himpunan untuk iterasi selanjutnya, menghitung median kuadrat residual setiap iterasi, menentukan nilai minimum median dari iterasi-iterasi sebelumnya, serta menentukan model regresi metode LMS.
2. Nilai AIC dan BIC untuk metode OLS berturut-turut adalah sebesar 18.81818 dan 18.90706. Nilai AIC dan BIC untuk metode LMS berturut-turut adalah sebesar 18.84811 dan 18.93699. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode regresi *robust Least Median Square* (LMS) tidak cukup efektif untuk digunakan sebagai alternatif dalam mencari model regresi pada data jumlah pengangguran di Provinsi Jawa Tengah tahun 2018 yang mengandung *outlier*.

#### **6.2 Saran**

Setelah menganalisis dan membahas regresi *robust* estimasi-LMS, peneliti ingin menyampaikan beberapa saran, yaitu;

1. Pada penelitian ini hanya mengkaji metode regresi *robust* estimasi-LMS,

sehingga ada baiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengatasi adanya data *outlier* dengan menggunakan metode regresi *robust* yang lain.

2. Perhitungan estimasi parameter dalam penelitian ini hanya menggunakan software R, SPSS versi 24, dan Microsoft Excel. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan software lain seperti Matlab, S-Plus dan SAS.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H. (1987). *Aljabar Linier Elementer*. Jakarta: Erlangga.
- Anton, H. (2004). *Aljabar Linear Elementer*. Jakarta: Erlangga.
- Anton, H., & Rorres, C. (2004). *Aljabar Linier Elementer. Edisi 8. (diterjemahkan oleh: Indriasari, R., dan Harmein, I)*. Jakarta: Erlangga.
- Ardiyanti, H. (2011). *Perbandingan Keefektifan Metode Regresi Robust Estimasi-M dan Estimasi-MM karena Pengaruh Outlier dalam Analisis Reresi Linear*. Semarang: UNNES.
- Aunuddin. 1988. Analisis Data. Bogor: PAU-Institut Pertanian Bandung.
- Belsley, David A., Kuh, Edwin & Welsch, Roy E. 2004. Regression Diagnostics. New York: JohnWiley & Sons.
- BPS. (2008). *Profil Ketenagakerjaan Jawa Tengah Hasil Sakernas Agustus*. Semarang: Badan Pusat Statistik.
- BPS. (2019). *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka*. Semarang: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.
- Chen, C. (2002). Robust Regression and Outlier Detection with the Robustreg Procedure. *SUGI paper*, 265-270.
- Chen, C. (2002). *Robust Regression and Outlier Detection with the ROBUSTREG Procedure*. North Carolina: SAS Institute.
- Christiani, C., Tedjo, P., & Martono, B. (2014). Analisis Dampak Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Hidup Masyarakat Provinsi Jawa Tengah. *Serat Acitya – Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang*, 103.
- Dewi, V. A. (2018). *Perbandingan Analisis Faktor Klasik dan Robust Berdasarkan Bobot Faktor dan Ragam Spesifik*. Lampung: Fakultas MIPA Universitas Lampung.
- Draper, & Smith. (1992). *Analisis Regresi Terapan Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Falah, Y. (2015). *Analisis Pengaruh Kepadatan Penduduk, Upah Minimum dan Banyak Tamatan SMA terhadap Banyak Pengangguran di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Fathurahman, M. (2010). Pemilihan Model Regresi Terbaik Menggunakan Akaike's Information Criterion. *Jurnal EKSPONENSIAL Volume1, Nomor2*, 28-29.
- Gilarso, T. (2004). *Pengantar Ilmu Ekonomi Makro*. Yogyakarta : Kanisius.

- Harinaldi. (2005). *Prinsip-Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.
- Johnson, D. E. (1998). *Applied Multivariate Methods for Data Analysis*. Pacific Grove: Duxbury Press.
- Kumalasari, N., Suciptawati, N., & Susilawati, M. (2017). Perbandingan Metode MCD-Bootstrap dan LAD-Bootstrap dalam Mengatasi Pengaruh Pencilan pada Analisis Regresi Linear Berganda. *E-Jurnal Matematika*, 47-55.
- Marcus, G. L., Wattimanela, H. J., & Lesnussa, Y. A. (2012). Analisis Komponen Utama untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas dalam Analisis Regresi Linier Berganda (Studi Kasus: Curah Hujan di Kota Ambon tahun 2010). *Jurnal Barekeng*, 31-40.
- Nurdin, N., Raupong, & Islamiyati, A. (2014). Penggunaan Regresi Robust pada Data yang Mengandung Pencilan dengan Metode Momen. *Jurnal Matematika, Statistika, dan Komputasi*, Vol. 10, No. 2, 114-123.
- Parmikanti, K., Rusyaman, E., & Suryamah, E. (2013). Model Regresi Kandungan Batubara Menggunakan Metode Least Median Of Squares. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR*, 625.
- Puspitasari, E., Mukid, M. A., & Sudarno. (2014). Perbandingan Analisis Faktor Klasik dan Robust untuk Data Inflasi Kelompok Bahan Makanan di Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 343-352.
- Qudratullah, M. F., & Supandi, E. D. (2017). *Handout Praktikum Analisis Regresi Terapan*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Qudratullah, M. F., Zuliana, S. U., & Supandi, E. D. (2012). *Statistika*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Rousseeuw, P. J. (1984). Least Median of Squares. *Journal of The American Statistician* Vol. 76, No 388: 871-880.
- Rousseeuw, P. J., & Leroy, A. M. (1987). *Robust Regression and Outlier Detection*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Sarwoko. (2005). *Dasar-dasar Ekonometrika*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sembiring, R. K. (2005). *Analisis Regresi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Soemartini. (2007). *Outlier (Pencilan)*. Bandung: UNPAD.
- Sungkawa, I. (2009). Penditeksian Pencilan (Outlier) dan Residual pada Regresi Linier. *Jurnal Informatika Pertanian*, 18(2): 95-105.
- Susanta. (1994). *Program Linear*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ul-Sulfie, A., Yahya, A. S., & Ramli, N. A. (2011). Improving Multiple Linear Regression Model Using Principal Component Analysis for Predicting



PM10 Concentration in Seberang Prai, Pulau Pinang. *International Journal of Environmental Sciences*, Vol. 2 No. 2.

Weisberg, S. (1985). *Applied Linear Regression*. New York: Wiley.

Wulandari, S., Salam, N., & Anggraini, D. (2010, Juni). Perbandingan Metode Robust MCD-LMS, MCD-LTS, MVE-LMS, dan MVE-LTS dalam Analisis Regresi Komponen Utama. *Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, 4(1), 57-64.

