

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

TESIS

**MODEL REGRESI ROBUST METODE *LEAST TRIMMED SQUARE* (LTS) DAN
ESTIMASI S PADA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *STUNTING* 0 -59 BULAN**



ROSDIANA TASMAN

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2020**

TESIS

**MODEL REGRESI ROBUST METODE *LEAST TRIMMED SQUARE* (LTS) DAN
ESTIMASI S PADA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *STUNTING* 0 -59 BULAN**



Oleh:

**ROSDIANA TASMAN
NIM 101814153027**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2020**

**MODEL REGRESI ROBUST METODE *LEAST TRIMMED SQUARE* (LTS) DAN
ESTIMASI S PADA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STUNTING 0 -59 BULAN**

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister Kesehatan (M.Kes)
Minat Studi Biostatistika
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh :

ROSDIANA TASMAN

NIM 101814153027

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2020**

PENGESAHAN

**Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Minat Studi Biostatistika
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
Dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar
Magister Kesehatan (M.Kes)
Pada Tanggal 22 Desember 2020**

Mengesahkan

**Universitas Airlangga
Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Dekan.

Dr. Santi Martini, dr.,M.Kes
NIP 196609271997022001

Tim Penguji

Ketua : Prof. Kuntoro, dr., M.PH.,Dr.PH
Anggota : 1. Dr. Arief Wibowo, dr., M.S
2. Dr. Rachmah Indawati, SKM., M.KM
3. Trias Mahmudiono, SKM.,M.PH (Nutr).,GCAS.,Ph.D.
4. Dr. Pipit Festi Wiliyanarti, SKM., M.Kes

PERSETUJUAN

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Kesehatan Masyarakat (M.Kes)
Minat Studi Biostatistika
Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga**

Oleh:

**ROSDIANA TASMAN
NIM 101814153027**

Menyetujui

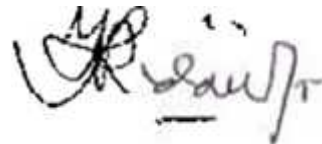
Surabaya, 22 Desember 2020

Pembimbing Ketua,



**Dr. Arief Wibowo, dr., MS
NIP 195903101986011001**

Pembimbing,



**Dr. Rachmah Indawati, S.KM., M.KM
NIP 196605251993032002**

**Menyetujui,
Koordinator Program Studi Kesehatan Masyarakat**



**Dr. M. Bagus Qomaruddin, Drs., M.Sc
NIP 19650216 1990021001**

PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Rosdiana Tasman
NIM : 101814153027
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Minat Studi : Biostatistika
Angkatan : 2018/2019
Jenjang : Magister

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

MODEL REGRESI ROBUST METODE *LEAST TRIMMED SQUARE* (LTS) DAN ESTIMASI S PADA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *STUNTING* 0 -59 BULAN

Apabila suatu saat nanti terbukti saya meakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 22 Desember 2020



Rosdiana Tasman

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kita Panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas karunia dan Hidayahnya penyusunan tesis dengan Judul **“MODEL REGRESI ROBUST METODE *LEAST TRIMMED SQUARE (LTS)* DAN ESTIMASI S PADA FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *STUNTING 0 -59 BULAN* ”** dapat terselesaikan.

Tesis ini berisikan tentang model regresi robust metode *least trimmed square* dan estimasi s pada faktor yang mempengaruhi stunting 0-59 bulan . Hasil temuan diharapkan dapat membantu para pengambil kebijakan khususnya terkait program-program kesehatan dalam menurunkan kejadian stunting 0-59 bulan di provinsi Kalimantan Timur.

Penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Dr. Arief Wibowo, dr., MS selaku pembimbing ketua yang dengan kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan bimbingan, semangat dan saran hingga tesis ini bisa terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada Dr. Rachmah Indawati,SKM,MKM selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi dan saran demi kesempurnaan tesis ini.

Terwujudnya tesis ini adalah berkat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu rasa terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., Mt., Ak., CMA selaku Rektor Universitas Airlangga
2. Dr. Santi Martini,dr, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
3. Dr. M. Bagus Qomaruddin, Drs., M.Sc selaku Ketua Program Studi Program Magister Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
4. Dr. Arief Wibowo, dr., MS selaku Ketua Minat Studi Biostatistik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

5. Ketua Penguji dan anggota penguji atas kesediaan waktu dan bimbingan dalam perbaikan tesis ini, yang meliputi:
 - a. Prof. Kuntoro, dr., M.PH., Dr.PH ketua penguji
 - b. Dr. Arief Wibowo, dr.,M.S selaku anggota penguji
 - c. Dr.Rachmah Indawati,SKM, MKM anggota penguji
 - d. Trias Mahmudiono,SKM, M.PH (Nutr)., GCAS.,Ph.D. anggota penguji
 - e. Dr. Pipit Festi Wiliyanarti,S.KM.,M.Kes selaku anggota penguji
6. Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur atas ketersediaan data yang digunakan dalam penelitian.
7. Para Dosen Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, secara khusus Departemen Biostatistik yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan dorongan kepada penulis selama menempuh proses pendidikan.
8. Tasman dan Hj Rabiana atas dukungan doa, mori dan materil dalam mendorong penulis menyelesaikan berbagai jenjang pendidikan.
9. Iswansyah, SE yang selalu memberikan semangat dan doa.
10. Rekan-rekan mahasiswa Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat angkatan 2018/2019, khususnya minat Biostatistika.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dalam bentuk apapun kepada penulis selama proses pendidikan.

Kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari para pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan tesis ini, sehingga bisa diperoleh hasil yang berkualitas. Akhir kata semoga tesis ini bermanfaat untuk semua pihak.

Surabaya ,22 Desember 2020

Penulis

SUMMARY**Regression Robust Using Methods *Least Trimmed Square (LTS)* And Estimation S To Detect Stunting 0-59 Months**

Regression analysis is a data analysis technique in statistics that is often used to examine the relationship between several variables and predict a variable (Kutner, Nachtsheim and Neter, 2004). In the data condition that contains outliers, regression analysis using the least squares method cannot be used properly. Outliers are conditions of extreme observation. The presence of outliers in the data cannot be ignored or eliminated. If ignored, outliers can cause bias in the results of the analysis due to the use of the least squares method which is prone to being affected by outliers (Lainun and Tinungki, 2018). Meanwhile, data containing outliers cannot be simply deleted because it contains important information that is not found in other observational data (Montgomery and Elizabeth, 1992).

Robust regression is an appropriate regression method to use when there are multiple outliers in the model. A robust estimator is relatively unaffected by large changes in small sections of data or small changes in large sections of data. The use of the robust regression method will produce a model that is robust or resistance to outliers (Shodiqin, Aini and Rubowo, 2018). Several methods in robust regression that can be used to deal with outlier data, including Least Median of Square (LMS), Least Trimmed Squares (LTS), M-estimation, S-Estimation and MM-estimation.

The LTS method is a better parameter estimation method than the OLS method when there are 5%, 10% and 20% outliers in the data (Maharani et al. 2014). The S estimate is the estimate with the highest breakdown point value reaching 50% with low efficiency reaching 8% (Shodiqin, Aini and Rubowo, 2018). The breakdown point is the estimation ability to overcome outliers in data (Pitselis, 2013).

In the case of nutritional stunting (short stature) is a condition that is very short and short and exceeds a 2 SD deficit below the median length or height of the population that is the international reference (Gibney, 2004). Indonesia still has to work hard to overcome this stunting problem, because the non-public health limit set by WHO in 2005 was 20%, while the prevalence of stunting in all provinces in 2013 was still above 20%. East Kalimantan is one of the provinces where the prevalence of editing is still high, it can be seen that the prevalence of stunting in 2016 (27.14%) then increased in 2017 (30.86%) and in 2018 slightly decreased by 25.74% (Indonesia health profile, 2017). Several unfulfilled assumptions tests, one of which is a residual that is not normally distributed. In addition, an outlier test is carried out using the graphical method (Scatter plot), DFFITS and Z scores between variables, there are data that outliers the factors that affect stunting 0-59 months in East Kalimantan Province. For this reason, it is necessary to conduct a study on the comparison of robust regression methods using the Least Trimmed Squares (LTS) method and the S estimation based on the largest adjusted R² value with the smallest Mean Square Error (MSE) using 0-59 buln stunting case data which tends to be outliers and several factors influence to get predictive modeling of 0-59 months of stunting in children under five in the province of East Kalimantan.

This type of research used in research is non-reactive or unobtrusive research which is commonly used for secondary data analysis. In this study, the dependent variable (Y) is the percentage of stunting among children 0-59 months of age, while the independent variables include: percentage of LBW, percentage of exclusive breastfeeding, percentage of diarrhea sufferers in children under five and percentage of families with proper sanitation (healthy latrines).

The results of the identification of factors that affect the incidence of stunting 0-59 months, the highest percentage exceeds the target of 100% in the percentage of diarrhea sufferers in children under five handled by 369% in Tabang sub-district, the outlier test uses the graphic method, z score and the DFFITS method, where the outlier test using the DFFITS results in 48 outliers. , 05%.

The results of the comparison of the robust LTS regression model and S estimation with the Tukey bisquare weighting on the factors that affect the incidence of 0-59 months of stunting based on the smallest MSE criteria and the largest coefficient of determination found that the LTS robust regression method produces the best robust regression equation model with an MSE of 0.764 Coefficient of determination LTS robust regression model 0.986%. The model obtained in the convergent LTS method is: $\hat{y} = 14.925 + 0.905$ (Percentage of LBW) + 0.225 (Percentage of exclusive breastfeeding) - 0.029 (Percentage of diarrhea sufferers in children under five) - 194 (Percentage of proper sanitation (healthy latrines) while the robust regression model estimates S which is meaningful only for constant $\hat{y} = 21.915$.

Several factors that influence the incidence of stunting in children aged 0-59 months are the main focus that needs to be considered to improve nutrition improvement programs by making innovations related to reducing the prevalence of 0-59 months stunting by the government.

RINGKASAN

Model Regresi Robust Metode Least Trimmed Square (LTS) Dan, Estimasi S Pada Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Stunting 0-59 Bulan

Analisis regresi merupakan salah satu teknik analisis data dalam statistika yang seringkali digunakan untuk mengkaji hubungan antara beberapa variabel dan meramal suatu variabel (Kutner, Nachtsheim dan Neter, 2004). Pada kondisi data yang mengandung outlier, analisis regresi menggunakan metode kuadrat terkecil tidak dapat digunakan dengan baik. Outlier adalah kondisi pengamatan yang bersifat ekstrim. Keberadaan outlier pada data tidak dapat diabaikan atau dihilangkan begitu saja. Apabila diabaikan, outlier dapat menyebabkan biasanya hasil analisis karena penggunaan metode kuadrat terkecil yang bersifat rentan terpengaruh outlier (Lainun and Tinungki, 2018). Sedangkan data yang mengandung outlier juga tidak dapat dihapus begitu saja karena dapat memuat informasi penting yang tidak didapatkan pada data pengamatan lainnya (Montgomery and Elizabeth, 1992).

Regresi robust merupakan metode regresi yang tepat digunakan ketika ada beberapa *outlier* pada model. Suatu estimator yang kekar adalah relatif tidak terpengaruh oleh perubahan besar pada bagian kecil data atau perubahan kecil pada bagian besar data. Penggunaan metode regresi *robust* akan menghasilkan model yang bersifat *robust* atau *resistance* terhadap outlier (Shodiqin, Aini and Rubowo, 2018). Beberapa metode dalam regresi robust yang dapat digunakan untuk mengatasi data outlier, diantaranya Least Median of Square (LMS), Least Trimmed Squares (LTS), M-estimation, S-Estimation dan MM-estimation.

Metode LTS merupakan metode estimasi parameter yang baik dari pada metode OLS ketika terdapat *outlier* dalam data sebesar 5%, 10% dan 20% (Maharani *et al.*, 2014). Estimasi S adalah estimasi dengan nilai *breakdown point* tertinggi mencapai 50% dengan efisiensi yang rendah mencapai 8% (Shodiqin, Aini and Rubowo, 2018). *Breakdown point* adalah kemampuan estimasi untuk mengatasi outlier pada data (Pitselis, 2013).

Pada kasus gizi *Stunting* (tubuh pendek) adalah keadaan tubuh yang sangat pendek dan pendek hingga melampaui defisit 2 SD di bawah median panjang atau tinggi badan populasi yang menjadi referensi internasional (Gibney, 2004). Indonesia masih harus bekerja keras untuk mengatasi masalah *stunting* ini, karena batas *non public health* yang ditetapkan WHO pada tahun 2005 adalah sebanyak 20 %, sedangkan prevalensi balita pendek diseluruh provinsi pada tahun 2013 masih di atas 20 %. Kalimantan Timur salah satu provinsi yang prevalensi *stunting* masih tinggi dapat dilihat prevalensi *stunting* pada tahun 2016 (27,14%) kemudian meningkat 2017 (30,86 %) dan tahun 2018 agak mengalami penurunan 25,74 % (Profil kesehatan indonesia ,2017). beberapa uji asumsi yang tidak terpenuhi salah satunya residual yang tidak berdistribusi normal selain itu dilakukan uji outlier dengan metode grafiks (Scatter plot), DFFITS Dan Z score antar variabel terdapat data yang outlier pada faktor yang mempengaruhi stunting 0-59 bulan di Propinsi Kalimantan Timur . Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan

metode regresi robust menggunakan metode Least Trimmed Squares (LTS) dan estimasi S didasarkan pada nilai R^2_{adjusted} terbesar dengan Mean Square Error (MSE) terkecil menggunakan data kasus stunting 0-59 bulan yang cenderung bersifat outlier dan beberapa faktor yang mempengaruhi untuk mendapatkan pemodelan prediksi kejadian stunting 0-59 bulan pada balita di wilayah Provinsi Kalimantan Timur.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah penelitian Non-Reaktif atau Unobersif yang umum di gunakan untuk analisis data sekunder. Pada penelitian ini, sebagai variabel dependen (Y) adalah persentase stunting pada balita 0-59 bulan sedangkan variabel independent meliputi: persentase BBLR, persentase Asi eksklusif, persentase penderita diare pada balita dan persentase keluarga dengan sanitasi yang layak (jamban sehat).

Hasil identifikasi faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting* 0-59 bulan persentase tertinggi melebihi target 100% pada persentase penderita diare pada balita ditangani sebesar 369% pada kecamatan Tabang uji outlier menggunakan metode grafis, z score dan metode DFFITS, dimana uji outlier menggunakan DFFITS menghasilkan outlier 48,05%.

Hasil perbandingan model regresi robust LTS dan estimasi S dengan pembobot tukey bisquare pada faktor yang mempengaruhi angka kejadian stunting 0-59 bulan berdasarkan kriteria MSE terkecil dan koefisien determinasi terbesar didapatkan bahwa metode regresi robust LTS menghasilkan model persamaan regresi robust terbaik dengan MSE sebesar 0,764 Koefisien determinasi model regresi robust LTS 0,986%. Model yang didapatkan pada metode LTS yang konvergen adalah : $\hat{y} = 14,925 + 0,905 (\text{Persentase BBLR}) + 0,225 (\text{Persentase Asi eksklusif}) - 0,029 (\text{Persentase penderita diare pada balita}) - 194 (\text{Persentase sanitasi layak (jamban sehat)})$ sedangkan model regresi robust estimasi S yang bermakna hanya pada constant $\hat{y} = 21,915$.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kejadian Stunting pada balita 0-59 bulan fokus utama yang perlu diperhatikan meningkatkan program perbaikan gizi dengan melakukan inovasi terkait menurunkan prevalensi kejadian stunting 0-59 bulan oleh pemerintah.