

**ANALISIS REGRESI *ROBUST*
ESTIMASI *GENERALIZED M* (GM)
(Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia 193 Negara
di Dunia pada Tahun 2023)**

SKRIPSI



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Disusun Oleh:
YOLA SRIWIDA YENTI PUTRI
2217010061**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2026**

**ANALISIS REGRESI *ROBUST*
ESTIMASI *GENERALIZED M* (GM)
(Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia 193 Negara
di Dunia pada Tahun 2023)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Merain Gelar Sarjana (S1)



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Disusun Oleh:
YOLA SRIWIDA YENTI PUTRI
2217010061**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Padang, 18 Juni 2026

Yang membuat Pernyataan,



YOLA SRIWIDA YENTI PUTRI

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul *Analisis Regresi Robust Estimasi Generalized M (GM) (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia 193 Negara di Dunia pada Tahun 2023)* yang disusun oleh **Yola Sriwida Yenti Putri** NIM **2217010061**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 29 April 2026

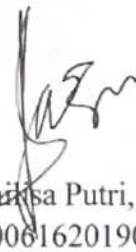
Menyetujui:

Pembimbing I



Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

Pembimbing II



Darvi Maisha Putri, M.Si.
NIP 199006162019032021

HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul *Analisis Regresi Robust Estimasi Generalized M (GM) (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia 193 Negara di Dunia pada Tahun 2023)* yang disusun oleh **Yola Sriwida Yenti Putri** NIM **2217010061**, telah diuji di depan Tim Penguji pada hari Selasa, tanggal 26 Mei 2026.

Tim Penguji:

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Syarto Musthofa, M.Sc. NIP 199309152020121012	(Ketua)	
2	La Ode Sabran, M.Si. NIP 198804252020121006	(Sekretaris)	
3	Darvi Mailisa Putri, M.Si. NIP 199006162019032021	(Anggota)	
3	Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. NIP 198804142019032008	(Anggota)	

Mengetahui:

Ketua Program Studi Matematika


Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152020121012

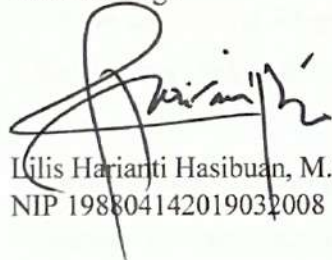
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Analisis Regresi *Robust* Estimasi *Generalized M* (GM) (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia 193 Negara di Dunia pada Tahun 2023)** yang disusun oleh **Yola Sriwida Yenti Putri** NIM 2217010061 Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada hari Selasa, tanggal 26 Mei 2026 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang
Tanggal : 18 Juni 2026

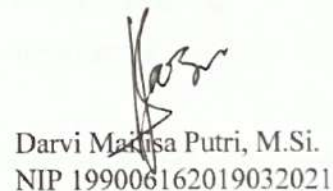
Menyetujui

Pembimbing I



Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

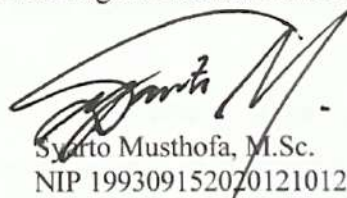
Pembimbing II



Darvi Marlisa Putri, M.Si.
NIP 199006162019032021

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Syarto Musthofa, M.Sc.
NIP 199309152070121012

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yulia, M.Pd.
NIP 198105052009012008

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat diselesaikan skripsi dengan judul "**Analisis Regresi Robust Estimasi Generalized M (GM) (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia 193 Negara di Dunia pada Tahun 2023)**" ini. Salawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis meyakini penyelesaiannya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan dan Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ketua dan Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ilham Dangu Rianjaya, M.Si, selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menjalani masa studi.
4. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si, selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Darvi Mailisa Putri, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
6. Syarto Musthofa, M.Sc. selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. La Ode Sabran, M.Si, selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.
8. Rasa hormat dan terima kasih tak terhingga saya hanturkan kepada seluruh bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa studi.
9. Kedua orang tua tercinta Bapak Masri Pilli dan Ibu Yenti Kasmira, terima kasih atas setiap lelah yang dirasakan dan setiap langkah kerja keras yang

ayah tempuh demi masa depan saya. Tanpa ketangguhan ayah dalam berjuang dan memberikan motivasi, saya tidak mungkin sampai di titik ini. Terima kasih ibunda tercinta, sosok paling berjasa yang senantiasa melimpahkan kasih sayang, dukungan, serta do'a tulus yang tak pernah putus. Terima kasih atas telah membawa penulis hingga ke jenjang pendidikan ini walaupun kalian tak sempat merasakannya.

10. Yosi Sri Widayenti dan Alif Sriwiza Yendi Putra, adik-adik tersayang dan seluruh keluarga besar, terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan motivasi terbesar saya untuk segera menyelesaikan studi ini. Skripsi ini saya selesaikan dengan harapan agar menjadi pembuka jalan dan inspirasi bagi kalian agar kelak dapat melangkah lebih jauh lagi.
11. Melya Debi Fernanda, Anisa Taufiqurahmah, Zakira Afiqatul Munifah dan Faddila Hayati, sahabat saya. Terima kasih atas tenaga dan waktu yang telah diberikan kepada saya. Terima kasih karena tidak pernah membiarkan saya merasa sendiri selama perkuliah hingga tahap akhir penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang telah membantu, memotivasi, mendukung dan mendoakan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang statistika dengan menggunakan regresi robust estimasi GM.

Padang, 18 Juni 2026

Penulis



Yola Sriwida Yenti Putri

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yola Sriwida yenti Putri
NIM : 2217010061
Program Studi : Matematika
Judul Skripsi : Analisis Regresi *Robust* Estimasi *Generalized M*
(GM) (Studi Kasus: Indeks Pembangunan Manusia
193 Negara di Dunia pada Tahun 2023)

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasikannya karya ilmiah (skripsi)
saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 18 Juni 2026

Yang membuat Pernyataan,



Yola Sriwida Yenti Putri

ABSTRAK

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator penting yang digunakan untuk mengukur keberhasilan pembangunan kualitas hidup manusia melalui dimensi kesehatan, pendidikan, dan standar hidup layak. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan faktor-faktor yang mempengaruhi IPM pada 193 negara di dunia tahun 2023 dengan menggunakan metode Regresi *Robust* estimasi *Generalized M* (GM). Penggunaan estimasi GM didasari oleh kemampuannya yang unggul dalam menangani masalah pencilan ganda, yaitu kondisi di mana terdapat data ekstrem pada variabel *dependen* sekaligus titik amatan berpengaruh pada variabel *independen* (*leverage points*) yang sering menyebabkan bias pada Metode Kuadrat Terkecil (MKT). Variabel *independen* yang digunakan meliputi Umur Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-rata Lama Sekolah, dan Pendapatan Nasional Bruto per kapita. Metodologi penelitian mencakup uji asumsi klasik, pendeteksian pencilan melalui DFFITS, *Leverage Point's* dan *Cook's Distance*, serta prosedur iterasi untuk menghasilkan estimasi parameter yang kuat (*robust*). Hasil penelitian dari perolehan MSE terkecil dan *Adjusted R-Square* terbesar menunjukkan bahwa estimasi GM mampu memberikan model yang lebih akurat dibandingkan analisis regresi linear berganda.

Kata Kunci: Indeks Pembangunan Manusia, Regresi *Robust*, *Generalized M* (GM), Pencilan (*outlier*), *Leverage Points*.

ABSTRACT

The Human Development Index (HDI) is a key indicator used to measure the success of development in improving the quality of human life through the dimensions of health, education, and a decent standard of living. This study aims to model the factors influencing the HDI in 193 countries worldwide in 2023 using the Generalized M (GM) estimation robust regression method. The use of GM estimation is based on its superior ability to handle the issue of double outliers, namely conditions where there is extreme data on the dependent variable as well as influential observation points on the independent variables (leverage points) that often cause bias in the Least Squares Method (LSM). The independent variables used include Life Expectancy, Expected Years of Schooling, Average Years of Schooling, and Gross National Income per capita. The research methodology includes classical assumption tests, outlier detection using DFFITS, Leverage Points, and Cook's Distance, as well as an iterative procedure to produce robust parameter estimates. The research results, based on the smallest MSE and the largest Adjusted R-Square, indicate that GM estimation provides a more accurate model compared to multiple linear regression analysis.

Keywords: *Human Development Index, Robust Regression, Generalized M (GM), Outliers, Leverage Points.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGUJIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Indeks Pembangunan Manusia	5
1. Umur Harapan Hidup (UHH)	6
2. Harapan Lama Sekolah (HLS).....	7
3. Rata-rata Lama Sekolah (RLS).....	7
4. Pendapatan Nasional Bruto per kapita (PNB)	8
B. Analisis Regresi Linear	9
1. Analisis Regresi Linear Sederhana	10
2. Analisis Regresi Linear Berganda.....	10
C. Metode Kuadrat Terkecil (<i>Ordinary Least Squares</i>)	12
D. Pencilan (<i>Outlier</i>).....	14

E.	Titik Leverage (<i>Leverage Points</i>).....	14
F.	Observasi Berpengaruh (<i>Influential Observation</i>)	15
	1. <i>Difference in Fitted Values</i> (DFFITS).....	15
	2. <i>Cook's Distance</i>	16
G.	Uji Signifikansi Parameter	16
	1. Uji F Simultan.....	16
	2. Uji t Parsial	17
H.	Uji Pemilihan Model Terbaik	18
	1. <i>Mean Square Error</i> (MSE)	18
	2. Koefisien Determinasi (R^2) dan <i>Adjust R-Square</i> (R_{adj}^2).....	19
I.	Analisis Regresi <i>Robust</i>	20
J.	Estimasi <i>Generalized M</i> (GM).....	21
K.	Literatur Review	22
BAB III METODE PENELITIAN		26
A.	Jenis Penelitian	26
B.	Sumber Data dan Waktu Penelitian.....	26
C.	Variabel Penelitian.....	26
D.	Metode dan Tahapan Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
A.	Analisis Deskriptif Data	28
B.	Regresi Linear Berganda	29
	1. Model Regresi Linear Berganda dengan MKT.....	29
	2. Uji Asumsi Klasik	29
	a. Uji Normalitas	29
	b. Uji Multikolinearitas	30
	c. Uji Heteroskedastisitas	30
C.	Identifikasi Pencilan dan Observasi Berpengaruh.....	31
	1. <i>Leverage Points</i>	31
	2. DFFITS	32
	3. <i>Cook's Distance</i>	33

D. Regresi <i>Robust</i> Estimasi-GM	34
1. Model Estimasi GM	35
2. Uji Signifikansi Parameter Estimasi-GM	35
E. Perbandingan MKT dan <i>Robust</i> Estimasi-GM	37
BAB V PENUTUP	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43