

**PEMODELAN KETIMPANGAN DISTRIBUSI PENDAPATAN
DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN METODE
*MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE***

SKRIPSI



WANDA NABILA

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**PEMODELAN KETIMPANGAN DISTRIBUSI PENDAPATAN
DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN METODE
*MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE***

SKRIPSI



WANDA NABILA

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

PEMODELAN KETIMPANGAN DISTRIBUSI PENDAPATAN DI
INDONESIA DENGAN PENDEKATAN *MULTIVARIATE ADAPTIVE
REGRESSION SPLINE*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Statistika
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Wanda Nabila
NIM. 081811833049

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Drs. Suliyanto, M. Si.

NIP. 196509071991021001

Pembimbing II,



Drs. H. Sediono, M.Si.

NIP. 196107121987011001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pemodelan Ketimpangan Distribusi Pendapatan di
Indonesia dengan Pendekatan Metode *Multivariate
Adaptive Regression Spline*

Penyusun : Wanda Nabila

NIM : 081811833049

Pembimbing I : Drs. Suliyanto, M. Si

Pembimbing II : Drs. H. Sediono, M.Si.

Tanggal Seminar :

Disetujui oleh

Pembimbing I,



Drs. Suliyanto, M. Si.

NIP. 196509071991021001

Pembimbing II,



Drs. H. Sediono, M.Si.

NIP. 196107121987011001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. Herry Suprajitno, M. Si.

NIP. 196804041994031020

Koordinator Prodi S1 Statistika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. H. Sediono, M. Si

NIP. 196107121987011001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Wanda Nabila

NIM : 081811833049

Program Studi : Statistika

Fakultas : Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**PEMODELAN KETIMPANGAN DISTRIBUSI PENDAPATAN
DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN METODE
*MULTIVARIATE ADAPTIVE REGRESSION SPLINE***

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 2 Februari 2022



Wanda Nabila
081811833049

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji Syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan Ketimpangan Distribusi Pendapatan di Indonesia dengan Pendekatan Metode *Multivariate Adaptive Regression Spline*”. Penulisan skripsi ini tidak akan selesai apabila tidak disertai dukungan yang luar biasa, maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Airlangga Prof. Dr. Mohammad Nasih SE., M.T., Ak., CMA, Dekan Fakultas Sains Teknologi Prof. Dr. Moh. Yasin, Drs., M.Si., Ketua Departemen Matematika Dr. Herry Suprajitno, M. Si., dan Koordinator Prodi Statistika Drs. H. Sediono yang telah memberikan kesempatan penyusun untuk berkuliah di Universitas Airlangga, Fakultas Sains dan Teknologi, Departemen Matematika Jurusan Statistika.
2. Drs. Sulyanto, M. Si selaku dosen pembimbing I dan Drs. H. Sediono, M.Si selaku dosen pembimbing II yang bersedia membimbing pengerjaan skripsi penulis hingga tuntas dengan sabar dan tulus.
3. Ibu, Bapak, Adik, serta seluruh keluarga tercinta yang terus mendukung dan mendoakan penulis.
4. Teman-teman seperjuangan selama kuliah, Gita, Serina, Audrey, dan yang lainnya yang telah membantu proses pembelajaran dan mengerjakan secara bersama sehingga penulis tergerak untuk semangat menulis hingga menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap kekurangan skripsi ini dari semua pihak.

Surabaya, 2 Februari 2022

Penyusun,
Wanda Nabila

Wanda Nabila, 2022. **Pemodelan Ketimpangan Distribusi Pendapatan di Indonesia dengan Pendekatan *Multivariate Adaptive Regression Spline***. Skripsi ini di bawah bimbingan Drs. Suliyanto, M. Si. dan Drs. H. Sediono, M.Si. Program Studi S-1 Statistika, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Distribusi pendapatan yang dapat diukur menggunakan Gini Rasio atau koefisien gini adalah penyebaran atau perbedaan pendapatan yang dihasilkan masyarakat. Distribusi pendapatan dapat mengalami ketimpangan yang menyebabkan perbedaan pendapatan yang diterima oleh masyarakat sehingga kesejahteraan hanya dapat dirasakan oleh golongan tertentu. Menurut *World Population Review*, Indonesia pada tahun 2020 tercatat sebagai negara dengan Gini Rasio tertinggi ke-4 dari total sebelas negara di Asia Tenggara. Faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap ketimpangan distribusi pendapatan antara lain Jumlah Penduduk Miskin, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), Laju Pertumbuhan Ekonomi, dan Tingkat Pengangguran Terbuka. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah memodelkan, menganalisis, serta menginterpretasi model ketimpangan distribusi pendapatan di 34 Provinsi di Indonesia menggunakan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). Metode MARS adalah pendekatan untuk regresi multivariat nonparametrik yang berguna untuk mengatasi permasalahan data berdimensi tinggi yang dapat digunakan untuk melihat adanya interaksi antar variabel prediktor. Pada hasil dan pembahasan didapatkan hasil bahwa model terbaik untuk pemodelan ketimpangan distribusi pendapatan di Indonesia berasal dari kombinasi fungsi basis 12, maksimal interaksi 2, dan minimal observasi 1. Dari model tersebut, diperoleh lima variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap ketimpangan distribusi pendapatan di Indonesia yaitu Jumlah Penduduk Miskin, IPM, tingkat partisipasi angkatan kerja, laju pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran terbuka. Selain itu, terdapat pula interaksi antar dua variabel yaitu pada interaksi antara jumlah penduduk miskin dan IPM, dan interaksi antara TPAK dan laju pertumbuhan ekonomi. Model MARS untuk data ketimpangan distribusi pendapatan di Indonesia menghasilkan nilai MSE sebesar 0,00027, nilai GCV sebesar 0,00115, dan nilai *R-Square* sebesar 0,878.

Kata Kunci : *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS), Ketimpangan Distribusi Pendapatan, Indonesia, Rasio Gini, Regresi Spline

Wanda Nabila, 2022. **Inequality of Income Distribution Modeling in Indonesia with Multivariate adaptive Regression Spline Approach.** This thesis under the guidance of Drs. Suliyanto, M. Si. dan Drs. H. Sediono, M.Si. S-1 Statistics Study Program, Departement of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

The distribution of income that can be measured using the Gini ratio or Gini coefficient is the distribution or difference in income generated by the community. Income distribution can experience inequality which causes differences in income received by the community so that welfare can only be felt by certain groups. According to the World Population Review, in 2020 Indonesia was recorded as the country with the 4th highest Gini Ratio out of a total of eleven countries in Southeast Asia. The factors that are thought to influence the inequality of income distribution are the Number of Poor Populations, the Human Development Index (IPM), Labor Force Participation Rate, Gross Regional Domestic Product (GRDP), Economic Growth Rate, and Open Unemployment Rate. The main objective of this research is to model, analyze, and interpret income distribution inequality models in 34 provinces of Indonesia using the Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) method. The MARS method is an approach to nonparametric multivariate regression that is useful for overcoming the problem of high-dimensional data that can be used to see the interaction between predictor variables. In the results and discussion, it is found that the best model for modeling income distribution inequality in Indonesia comes from a combination of base 12 functions, maximum interaction 2, and minimum observation 1. From this model, five variables have a significant effect on income distribution inequality in Indonesia, namely Number of Poor Population, HDI, labor force participation rate, economic growth rate, and open unemployment rate. In addition, there is also an interaction between two variables, namely the interaction between the number of poor people and the HDI, and the interaction between the level of labor force participation and the rate of economic growth. The MARS model for income distribution inequality data in Indonesia produces an MSE value of 0.00027, a GCV value of 0.00115, and an R-Square value of 0.878.

Keywords : *Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS), Income Distribution Inequality, Indonesia, Gini Ratio, Spline*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ketimpangan Distribusi Pendapatan	6
2.1 Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh terhadap Ketimpangan Distribusi Pendapatan.....	8
2.2.1 Jumlah Penduduk Miskin	9
2.2.2 Indeks Pembangunan Manusia (IPM)	10
2.2.3 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	11
2.2.4 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)	13
2.2.5 Laju Pertumbuhan Ekonomi	13
2.2.6 Tingkat Pengangguran Terbuka	14
2.2 Statistika Deskriptif	16
2.3 Estimator Spline dalam Regresi Nonparametrik	16
2.4 Uji <i>Runs</i>	18

2.5	Uji Glejser	19
2.6	<i>Multivariate Adaptive Regression Spline</i> (MARS)	19
2.7	Pengujian Koefisien Fungsi Basis Model MARS	23
2.8	Software MARS	25
2.9	Langkah-Langkah Menggunakan Software MARS	26
BAB III.....		28
METODE PENELITIAN.....		28
3.1	Metode dan Sumber Data	28
3.2	Variabel Penelitian	28
3.3	Proses Analisis Data	29
3.3.1	Analisis Deskriptif	29
3.3.2	Estimasi Model MARS	30
3.3.3	Analisis dan Interpretasi Model MARS	30
BAB IV		31
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Deskripsi Variabel Penelitian	31
4.2	Estimasi Model MARS.....	42
4.2.1	Hasil Estimasi <i>Software</i> MARS	43
4.2.2	Uji Asumsi Galat Model	46
4.2.3	Pengujian Koefisien Fungsi Basis MARS	49
4.3	Interpretasi dan Analisis Hasil Model MARS.....	51
4.3.1	Interpretasi Hasil Model MARS	52
4.3.2	Analisis Hasil Model MARS	55
4.3.3	Penerapan Hasil Model MARS	59
BAB V.....		61
KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		69

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Kriteria Gini Rasio	7
2.2	Kategori IPM	10
3.1	Variabel Penelitian	26
4.1	Kombinasi BF 12	43
4.2	Estimasi Parameter dari Basis Fungsi yang Signifikan	44
4.3	Tingkat Kepentingan Variabel Prediktor	45
4.4	Uji Run	46
4.5	Uji Normalitas Galat	47
4.6	Uji Z	48
4.7	Statistika Deskriptif Galat	48
4.8	Uji Glejser	48
4.9	Uji Signifikansi Fungsi Basis pada Model yang Signifikan	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Kurva Lorenz	8
4.1	Diagram Ketimpangan Distribusi Pendapatan di Indonesia berdasarkan Provinsi	31
4.2	Diagram Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia berdasarkan Provinsi	32
4.3	Diagram Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia berdasarkan Provinsi	33
4.4	Diagram Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) di Indonesia berdasarkan Provinsi	34
4.5	Diagram Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Indonesia berdasarkan Provinsi	35
4.6	Diagram Laju Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia berdasarkan Provinsi	36
4.7	Diagram Laju Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia berdasarkan Provinsi	37
4.8	Scatterplot Ketimpangan Distribusi Pendapatan vs Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia berdasarkan Provinsi	38
4.9	Scatterplot Ketimpangan Distribusi Pendapatan vs Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia berdasarkan Provinsi	39
4.10	Scatterplot Ketimpangan Distribusi Pendapatan vs Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja di Indonesia berdasarkan Provinsi	39
4.11	Scatterplot Ketimpangan Distribusi Pendapatan vs Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Indonesia berdasarkan Provinsi	40

4.12	Scatterplot Ketimpangan Distribusi Pendapatan vs Laju Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia berdasarkan Provinsi	41
4.13	Scatterplot Ketimpangan Distribusi Pendapatan vs Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia berdasarkan Provinsi	41
4.14	Grafik Normalitas Galat	47
4.15	Plot Y dengan $\hat{Y}$	51

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Data Berdasarkan Variabel yang Digunakan
2	Hasil <i>Trial and error</i> dengan <i>software</i> MARS
3	<i>Output</i> MARS dari model terbaik dengan BF=12, MI=2, MO=1
4	Hasil output MARS untuk pengujian serentak dan parsial pada koefisien fungsi basis
5	Hasil Estimasi Parameter
6	Uji Asumsi Galat Model MARS
7	Tabel Distribusi F
8	Tabel Distribusi t