

Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka di Sumatera Menggunakan Metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS)

Liska Andani^{#1}, Dewi Murni^{*2}

[#]Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia

^{*}Lecturers of Matematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia

¹liskaandani4@gmail.com

²dewimunp@gmail.com

Abstract— Open Unemployment Rate (OUR) is defined as the percentage ratio of the number of open unemployment to the total labor force. In 2018, for 5 provinces in Sumatra, those are the provinces of Riau Islands, Aceh, Riau, North Sumatra and West Sumatra, the OUR value was relatively high and exceeded the OUR value in Indonesia, which was 5.34 percent. This study aims to look at the significant factors that influence OUR in Sumatra in 2018 at the best model obtained with research data in the form of secondary data obtained from the BPS-Statistics and analyzed using the Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS) method. The best model obtained is the result of a combination of BF= 28, MI= 2, MO= 4 with the Generalized Cross Validation (GCV) value of 0,09413 as the minimum GCV value and the factors that influence the OUR, those are the independent variables X_1 , X_2 , X_4 , X_6 , and X_7 with R^2_{adj} of 81.4 percent and factors that did not affect the independent variable were the number of households (X_3) and the average expenditure per capita a month for food (X_5).

Keywords— open unemployment rate, MARS, GCV.

Abstrak— Tingkat pengangguran terbuka (TPT) dimaknai sebagai nilai persentase hasil perbandingan jumlah pengangguran terbuka terhadap jumlah angkatan kerja. Pada tahun 2018, untuk 5 provinsi di Sumatera yaitu provinsi Kepulauan Riau, Aceh, Riau, Sumatera Utara dan Sumatera Barat memiliki nilai TPT yang tergolong tinggi yaitu melebihi nilai TPT di Indonesia yaitu 5,34 persen. Penelitian ini bertujuan untuk melihat faktor yang signifikan mempengaruhi TPT di Sumatera tahun 2018 dari model terbaik yang diperoleh dengan data penelitian berupa data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik dan dianalisis menggunakan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). Model terbaik yang diperoleh merupakan hasil dari kombinasi BF=28, MI=2, MO=4 dengan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) yaitu 0,09413 sebagai nilai GCV minimum dan faktor yang berpengaruh terhadap TPT yaitu variabel bebas X_1 , X_2 , X_4 , X_6 , dan X_7 dengan R^2_{adj} sebesar 81,4 persen serta faktor yang tidak mempengaruhi yaitu variabel bebas jumlah rumah tangga (X_3) dan rata-rata pengeluaran perkapita sebulan untuk makanan (X_5).

Kata kunci— tingkat pengangguran terbuka, MARS, GCV.

PENDAHULUAN

Pengangguran merupakan penduduk sebagai angkatan kerja yang berada pada posisi tidak mencari pekerjaan sebab minim peluang mendapatkan pekerjaan atau sedang mencari pekerjaan namun belum mendapat kesempatan bekerja. Keadaan tinggi dan rendahnya tingkat pengangguran dapat menjadi salah satu indikator penentu dalam keberhasilan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat, sebab adanya tingkat pengangguran yang tinggi dapat memberi dampak terhadap melemahnya pendapatan suatu daerah yang ditimbulkan oleh menurunnya pendapatan dan produktivitas masyarakat serta dapat meningkatkan kasus kriminalitas sebab masyarakat berupaya untuk melakukan apapun dalam memenuhi kebutuhan. Hal ini menunjukkan bahwa perlu

adanya peran pemerintah dan masyarakat dalam melihat sebab dan akibat adanya pengangguran tersebut.

Pengangguran terbuka merupakan salah satu jenis pengangguran berdasarkan pada lama durasi kerja [1]. Pengangguran terbuka dimaknai sebagai penduduk yang pengangguran dan penduduk yang sedang membentuk usaha ataupun memiliki pekerjaan namun berada pada masa belum dimulainya pekerjaan.

Pengangguran terbuka dalam aspek pembangunan perekonomian menjadi salah satu jenis pengangguran yang tergolong sebagai permasalahan penting, sebab pengangguran terbuka lebih signifikan berdampak terhadap kualitas produksi dan penghasilan masyarakat sehingga menimbulkan masalah-masalah sosial lainnya seperti kemiskinan dan kriminalitas. Indikator angka tingkat pengangguran terbuka membantu dalam

mengevaluasi permasalahan tersebut dengan cara memperlihatkan nilai persentase perbandingan pengangguran terbuka terhadap jumlah angkatan kerja disuatu daerah.

Berdasarkan [2] didapatkan data tingkat pengangguran terbuka untuk setiap provinsi di Sumatera tahun 2018 dan terlihat terdapat 5 provinsi yang memiliki nilai TPT tergolong tinggi.

TABEL I
TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI SUMATERA

Provinsi	Tingkat Pengangguran Terbuka (%) tahun 2018
Bengkulu	3,51
Bangka Belitung	3,65
Jambi	3,86
Lampung	4,06
Sumatera Selatan	4,23
Sumatera Barat	5,55
Sumatera Utara	5,56
Riau	6,2
Aceh	6,36
Kepulauan Riau	7,12

Tinggi dan rendah angka TPT dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan aspek perekonomian, sosial dan faktor lainnya yang dapat mempengaruhi angka TPT. Pada penelitian ini akan dilihat pengaruh aspek kependudukan terhadap tingkat pengangguran terbuka seperti penduduk berumur 15 tahun ke atas yang bekerja seminggu yang lalu dengan lapangan pekerjaan utama pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan dan industri pengolahan.

Bekerja seminggu yang lalu diartikan sebagai proses kegiatan ekonomi yang dilakukan dengan tujuan membantu memperoleh penghasilan selama paling sedikit 1 jam tidak terputus dalam jangka 7 hari berturut-turut yang berakhir sehari sebelum tanggal pemeriksaan[3]. Faktor jumlah rumahtangga yang mempengaruhi jumlah penduduk serta penduduk yang bersekolah yang berpengaruh terhadap jumlah angkatan kerja sebagai penentu besarnya nilai persentase tingkat pengangguran terbuka. Faktor pengeluaran penduduk seperti pengeluaran per kapita sebulan untuk makanan dan non-makanan yang berkaitan dengan taraf hidup masyarakat dalam memenuhi kebutuhan dan jumlah penduduk yang terdapat pada suatu daerah.

Begitupun dalam hal ekonomi seperti pengaruh Produk Domestik Regional Bruto atas dasar harga berlaku yang mampu menunjukkan kemampuan suatu daerah dalam menghasilkan sumber daya ekonomi sebagai penunjang produktivitas masyarakat terhadap upaya meningkatkan pendapatan daerah pada setiap kabupaten/kota yang terdapat di 5 provinsi di Sumatera terhadap tingkat pengangguran terbuka. Dibutuhkan suatu analisis dalam melihat pengaruh secara keseluruhan dari banyak faktor yang mempengaruhi [4].

Untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap TPT untuk 5 provinsi di Sumatera tersebut dapat

menggunakan pendekatan nonparametrik dengan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). MARS merupakan hasil perluasan dan penggabungan dua metode pendekatan yaitu pendekatan *Recursive Partition Regression* (RPR) dan *Spline* yang berguna dalam menganalisis permasalahan dengan jumlah pengamatan sebanyak $50 \leq N \leq 1000$ dan $3 \leq n \leq 20$ jumlah variabel bebas [5].

Spline merupakan metode pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan fungsi sesuai dengan sifat tersegmen pada suatu pengamatan. Penerapan metode ini salah satunya pada [6] yang menganalisis permasalahan nonparametrik berkaitan dengan tingkat pengangguran terbuka dengan regresi spline multivariabel. Begitu pula untuk penerapan metode MARS salah satunya pada [7] yang memodelkan tingkat pengangguran terbuka di kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan *R-square* sebesar 86,5 persen. Metode MARS memungkinkan diperolehnya kekontinuan pada knot dan terbentuknya interaksi antar variabel bebas dalam model yang diperoleh. Knot adalah titik yang menunjukkan perubahan pola perilaku data yang tersegmen atau terputus-putus.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan melakukan pembentukan model dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran pada 94 Kabupaten/Kota untuk 5 provinsi di Sumatera yaitu Kepulauan Riau, Aceh, Riau, Sumatera Utara dan Sumatera Barat pada tahun 2018 dengan menerapkan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan pengumpulan data berupa data sekunder yang bersumber dari hasil Survei Angkatan Kerja Nasional (SAKERNAS) Badan Pusat Statistik yang termuat dalam [8]-[12]. Data ini meliputi 94 kabupaten/kota dari kelima provinsi tersebut berupa data Tingkat Pengangguran Terbuka (Y), penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja seminggu yang lalu dengan pekerjaan utama pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan (X_1) dan industri pengolahan (X_2), jumlah rumahtangga (X_3), jumlah penduduk berumur 15 tahun keatas yang sekolah (X_4), rata-rata pengeluaran perkapita sebulan untuk makanan (X_5) dan untuk non-makanan (X_6), serta produk domestik regional bruto atas dasar harga berlaku (X_7).

Data tersebut akan dianalisis menggunakan *software Salford Predictive Modeler 8.0* (SPM 8.0) dan Minitab 16 dengan tahapan-tahapan analisis sebagai berikut:

1. Membuat statistika deskriptif yang representasikan data setiap variabel yang telah dikumpulkan, baik variabel terikat maupun variabel bebas.
2. Membuat *scatterplot* untuk menampilkan pola perilaku data antar variabel berupa gambaran hubungan antar variabel Y dengan masing-masing variabel X, kemudian melihat kemungkinan

terdapatnya knot data pada dengan *Smoother Lines* dan melakukan uji asumsi klasik untuk melihat apakah dapat menggunakan pendekatan secara nonparametrik atau tidak.

3. Menentukan jumlah fungsi basis (BF) maksimum yang menunjukkan selang antar knot data. Maksimum fungsi basis ini diperbolehkan menggunakan sebanyak 2-4 kali dari banyaknya jumlah variabel bebas data penelitian sehingga diperoleh BF polinomial yang turunannya kontinu pada masing-masing knot..
4. Menentukan jumlah maksimum interaksi (MI). Pada penelitian ini akan digunakan interaksi yang dibatasi hingga 3 interaksi untuk mendapatkan interpretasi yang sederhana.
5. Menentukan nilai minimum observasi (MO) antara knot. Nilai minimum observasi ditentukan secara *trial and error* disebabkan belum ada ketentuan terkait jumlah MO yang digunakan.
6. Memperoleh model terbaik untuk tingkat pengangguran terbuka untuk 5 provinsi di Sumatera tahun 2018 berdasarkan kriteria *Generalized Cross Validation* (GCV) minimum yang diperoleh dari kombinasi nilai BF, MI, dan MO yang mungkin.
7. Melakukan uji signifikansi terhadap model tingkat pengangguran terbuka untuk 5 provinsi di Sumatera yang diperoleh dari metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS) tersebut dengan uji secara serentak dan uji secara parsial.
8. Menginterpretasi model yang diperoleh dan menarik kesimpulan terhadap hasil masing-masing pengujian yang telah dilakukan dan terpenuhi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembentukan Model Tingkat Pengangguran Terbuka di Sumatera menggunakan Metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS)

1) Statistika Deskriptif.

Deskriptif data penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran umum berupa informasi yang terdapat pada data tingkat pengangguran terbuka dan faktor-faktor lainnya yang diduga mempengaruhi.

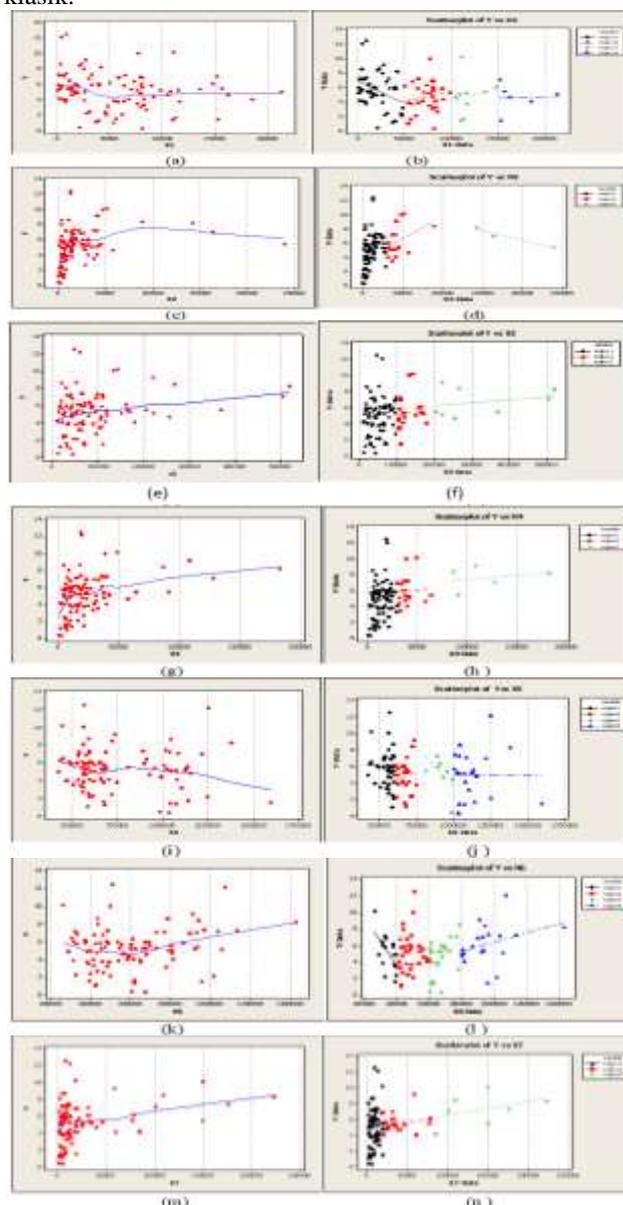
TABEL II
HASIL DESKRIPTIF UNTUK DATA PENELITIAN

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimum	Maximum
Y	5, 2	2, 3	0,34	12, 52
X ₁	56448	47174	940	213340
X ₂	21487	34073	103	239971
X ₃	86368	89012	8858	519485
X ₄	24003	27397	827	182827
X ₅	751318	252869	423920	1595018,90
X ₆	607741	227173	261226	1430776,43
X ₇	24452	38701	1082,96	222482,42

Pada Tabel II terlihat standar deviasi untuk variabel tingkat pengangguran terbuka (Y), X₁, X₅, dan X₆ relatif rendah menunjukkan sebaran data pada variabel tersebut menyebar disekitar rata-rata atau tidak terdapat perbedaan yang cukup besar pada sebaran data masing-masing variabel. Variabel X₂, X₃, X₄ dan X₇ memiliki nilai standar deviasi relatif besar yang menunjukkan terdapat keragaman sebaran data yang cukup besar atau data menyebar jauh dari nilai rata-rata.

2) *Knot pada data dan Uji asumsi klasik.*

Pada tahap ini dilakukan melihat perkiraan terdapatnya keberadaan titik knot dengan *Smoother Lines* pada sebaran data dan perubahan garis regresi pada masing-masing variabel bebas (X) yang tersegmen kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji asumsi klasik.

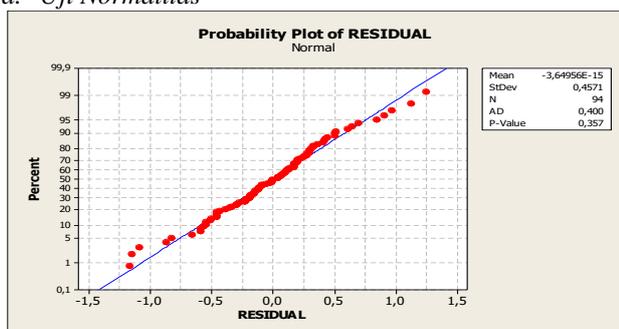


Gambar 1. *Smoother Lines* dan Grafik Perubahan Garis Regresi Data yang Telah Tersegmen

Gambar 1 merupakan *Scatterplot* yang terdapat *Smoother Lines* dan perubahan garis regresi untuk nilai tingkat pengangguran terbuka (Y) sebagai sumbu vertikal terhadap masing-masing variabel bebas (X) sebagai sumbu horizontal. Dari hasil pada gambar 1 terlihat pola data yang menyebar atau tidak menunjukkan kecenderungan mengikuti pola tertentu yang terlihat dengan sebaran data hubungan nilai tingkat pengangguran terbuka (Y) dengan masing-masing variabel bebas (X), sehingga dapat diduga adanya knot pada data yang juga diperjelas dengan bentuk masing-masing *Smoother Lines* pada bagian (a), (c), (e), (g), (i), (k) dan (m) yang tidak berbentuk garis lurus atau linier. Pada bagian (b), (d), (f), (h), (j), (l) dan (n) sumbu horizontal atau data masing-masing variabel X yang tersegmentasi membentuk garis regresi yang berubah-ubah atau tidak saling terhubung mengikuti satu pola tertentu dan data berada pada *slope* yang berbeda.

Selanjutnya dilakukan pengujian pada asumsi-asumsi regresi untuk data tingkat pengangguran terbuka dengan data faktor-faktor yang diduga mempengaruhi.

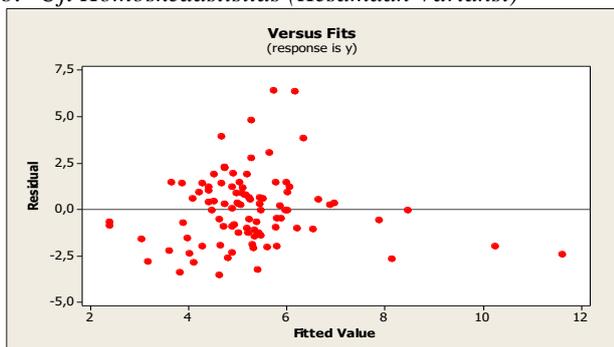
a. Uji Normalitas



Gambar 2. Uji Normalitas

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh nilai $p - value > \alpha$ atau 0,357 melebihi angka taraf signifikansi $\alpha(0,05)$ sehingga terjadi penerimaan H_0 yang berarti galat berdistribusi normal.

b. Uji Homoskedastisitas (*Kesamaan Variansi*)



Gambar 3. Uji Homoskedastisitas

Pengujian homoskedastisitas dapat dilakukan dengan melihat grafik *Residual Versus Fits* yang terlihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa titik-titik pada grafik membentuk pola yang tidak jelas atau menyebar diatas dan dibawah sumbu nol, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi Homoskedastisitas terpenuhi .

c. Uji Autokorelasi

Berikutnya dilakukan uji Durbin watson untuk melihat adanya autokorelasi data atau tidak. Diperoleh hasil pengujian sebesar 1,83665. Untuk banyak data pengamatan (N) =94 dan banyak variabel bebas (k)=7 berdasarkan tabel Durbin Watson dengan taraf signifikansi (α)=0,05 diperoleh $d_U=1,8268$ dan $d_L=1,5083$. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi (terima H_0) sebab nilai d_{hitung} mendekati 2 atau $d_{hitung} > d_U$ dan $4 - d_L > d_U$.

d. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dapat dilakukan dengan melihat nilai *Variance Inflation Factors*(VIF), diperoleh nilai VIF variabel bebas $X_1=5,32$, $X_2=11,75$, $X_3=61,81$, $X_4=14,92$, $X_5=4,74$, $X_6=6,40$ dan $X_7=3,356$, nilai VIF untuk variabel bebas variabel bebas X_1, X_5, X_6 dan $X_7 \leq 10$ maka dapat dikatakan tidak terdapat korelasi antar variabel bebas atau tidak terjadi multikolinearitas. Nilai VIF untuk variabel bebas X_2, X_3 dan $X_4 > 10$ maka dapat dikatakan terjadi multikolinearitas.

Pada uji asumsi klasik tersebut terlihat bahwa uji normalitas tidak terpenuhi dan terjadinya multikolinearitas. Berdasarkan hasil analisis melihat keberadaan knot dan hasil uji asumsi klasik, maka dapat disimpulkan bahwa data persentase tingkat pengangguran terbuka dan variabel-variabel bebas dalam penelitian ini dapat menggunakan pendekatan regresi nonparametrik.

3) Proses Pembentukan Model.

Pembentukan model tingkat pengangguran terbuka di Sumatera ini diperoleh dari hasil kombinasi antara jumlah maksimum Basis Fungsi(BF), Maksimum Interaksi (MI) dan minimum observasi (MO) yang telah ditentukan. Basis fungsi yang diperoleh akan berbentuk seperti persamaan berikut:

$$B_m(x) = \prod_{k=1}^{K_m} [S_{km} \cdot (x_{v(k,m)} - t_{km})]_+$$

dengan B_m adalah banyak basis fungsi ke-m, S_{km} sebagai tanda dengan nilai ± 1 terhadap titik knot t_{km} pada variabel bebas $x_{v(k,m)}$ terhadap banyak interaksi (k) yang ditentukan [4].

Basis fungsi yang digunakan sebanyak 14, 21, dan 28 basis fungsi berdasarkan 7 variabel bebas yang digunakan. Jumlah Maksimum interaksi (MI) yang digunakan yaitu 1 hingga 3 interaksi dan Minimum Observasi (MO) yang digunakan yaitu 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 minimum observasi dikarenakan hasil nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) yang minimum setelah dilakukan *trial and error* terdapat pada nilai-nilai tersebut.

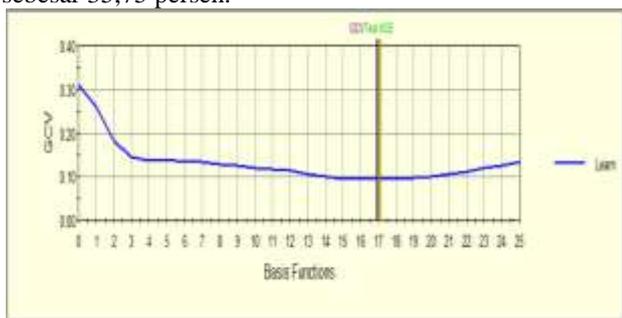
Model terbaik diperoleh dari hasil kombinasi BF=28, MI=2, dan MO=4 dengan nilai GCV=0,09413 sebagai nilai GCV minimum dan nilai $R^2 \text{ adj}=0,814$ yang menunjukkan bahwa persentase tingkat pengangguran terbuka dapat dijelaskan oleh variabel bebas X_1, X_2, X_4, X_6 , dan X_7 sebesar 81,4 persen dengan sisa 18,6 persen dapat dijelaskan oleh faktor-faktor lain diluar pengamatan, bentuk model yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$Y = 2,61285 - (3,1788 \times 10^{-6}) \times BF3 - 0,000215935 \times BF6 - (7,31671 \times 10^{-11}) \times BF7 + (3,52487 \times 10^{-9}) \times BF8 + (1,16703 \times 10^{-5}) \times BF10 - (9,13235 \times 10^{-9}) \times BF11 + (3,20774 \times 10^{-8}) \times BF13 - (5,93319 \times 10^{-10}) \times BF16 + (1,26717 \times 10^{-8}) \times BF17 - (2,26893 \times 10^{-8}) \times BF18 + (9,59346 \times 10^{-10}) \times BF20 - (4,04414 \times 10^{-10}) \times BF21 - (6,56663 \times 10^{-10}) \times BF22 - (1,97552 \times 10^{-9}) \times BF24 - (2,10924 \times 10^{-9}) \times BF25 - (1,41956 \times 10^{-10}) \times BF27 + (2,34966 \times 10^{-6}) \times BF28;$$

dengan basis fungsi (BF) dalam model sebagai berikut:

- BF2 = max(0, 11382 - X₂);
- BF3 = max(0, X₁ - 46820);
- BF4 = max(0, 46820 - X₁);
- BF6 = max(0, 19499 - X₄);
- BF7 = max(0, X₂ - 19636) × BF4;
- BF8 = max(0, 19636 - X₂) × BF4;
- BF9 = max(0, X₆ - 325688);
- BF10 = max(0, 325688 - X₆);
- BF11 = max(0, X₄ - 4964) × BF2;
- BF13 = max(0, X₂ - 103) × BF6;
- BF15 = max(0, 48988 - X₄);
- BF16 = max(0, X₂ - 7687) × BF15;
- BF17 = max(0, 7687 - X₂) × BF15;
- BF18 = max(0, X₂ - 6480) × BF6;
- BF20 = max(0, X₆ - 672279) × BF6;
- BF21 = max(0, 672279 - X₆) × BF6;
- BF22 = max(0, X₆ - 455254) × BF6;
- BF24 = max(0, X₁ - 79937) × BF2;
- BF25 = max(0, 79937 - X₁) × BF2;
- BF27 = max(0, 13176,7 - X₇) × BF9;
- BF28 = max(0, X₇ - 1082,96);

dan tingkat kepentingan masing-masing variabel terhadap model yaitu 100 persen untuk X₁, X₂ sebesar 94,44 persen, X₃ sebesar 0,00 persen, X₄ sebesar 77,42 persen, X₅ sebesar 00,00 persen, X₆ sebesar 39,25 persen dan X₇ sebesar 35,75 persen.



Gambar 4. MARS Result

Pada Gambar 4 terlihat 28 maksimum BF terdapat 17 BF yang berkontribusi menghasilkan GCV.

4) Uji Signifikansi.

Berikut hasil uji signifikansi model tingkat penganguran terbuka yang diperoleh untuk melihat signifikansi parameter model terbaik.

a. Uji Serentak

Uji serentak dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : a_3 = a_6 = a_7 = a_8 = a_{10} = a_{11} = a_{13} = a_{16} = a_{17} = a_{18} = a_{20} = a_{21} = a_{22} = a_{24} = a_{25} = a_{27} = a_{28} = 0$$

$$H_1 : \text{ada } a_m \neq 0, \text{ dengan } m = 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27 \text{ dan } 28.$$

TABEL III
HASIL UJI SERENTAK

F-STATISTIC	24.87414
P-VALUE	0.00000
[MDF,NDF]	[17, 76]
S.E. OF REGRESSION	0.23885
RESIDUAL SUM OF SQUARES	4.33562
REGRESSION SUM OF SQUARES	24.12321

Berdasarkan Tabel III uji serentak pada parameter model terbaik dengan taraf signifikansi (α)=0,05 diperoleh nilai F-STATISTIC=24,87414 dan nilai p -value = 0,0000 serta berdasarkan tabel F diperoleh nilai $F_{0,05(17;76)} = 1,76$. Dapat disimpulkan bahwa terjadi penolakan hipotesis nol (H_0) atau model signifikan, sebab p -value < α atau $F_{hitung} > F_{0,05(17;76)}$.

b. Uji Parsial

Uji Parsial dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : a_m = 0$$

$$H_1 : a_m \neq 0$$

dengan $m = 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27$ dan 28.

taraf signifikansi (α) yang digunakan sebesar 0,05

TABEL IV
HASIL UJI PARSIAL

Parameter	Estimate	S.E.	T-Ratio	P-Value
Constant	2,61285	0,09587	27,25398	0,00000
Basis Function 3	-0,00000	0,00000	-3,34340	0,00129
Basis Function 6	-0,00022	0,00004	-4,80882	0,00001
Basis Function 7	-0,00000	0,00000	-4,80882	0,03494
Basis Function 8	0,00000	0,00000	9,60746	0,00000
Basis Function 10	0,00001	0,00000	3,27850	0,00158
Basis Function 11	-0,00000	0,00000	-5,01807	0,00000
Basis Function 13	0,00000	0,00000	5,81623	0,00000
Basis Function 16	-0,00000	0,00000	-2,72685	0,00794
Basis Function 17	0,00000	0,00000	6,65518	0,00000
Basis Function 18	-0,00001	0,00000	-4,23174	0,00006
Basis Function 20	0,00000	0,00000	5,64981	0,00000
Basis Function 21	-0,00000	0,00000	-4,10105	0,00010

Basis Function 22	-0,00000	0,00000	-4.76890	0,00001
Basis Function 24	-0,00000	0,00000	-3.44185	0,00094
Basis Function 25	-0,00000	0,00000	-4.24888	0,00006
Basis Function 27	-0,00000	0,00000	-3.89258	0,00021
Basis Function 28	0,00000	0,00000	2.76250	0,00719

Berdasarkan hasil pengujian parsial pada parameter model terlihat untuk masing-masing BF yang masuk pada model memiliki nilai $p\text{-value} < \alpha$. Hal ini menunjukkan terjadi penolakan H_0 dan dapat disimpulkan bahwa koefisien a_m untuk $m = 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27$ dan 28 berpengaruh terhadap model.

B. Interpretasi model terbaik yang diperoleh

Interpretasi terhadap koefisien-koefisien dari model terbaik yang diperoleh dengan memenuhi kriteria GCV minimum dengan menggunakan metode MARS adalah sebagai berikut:

1. $BF3 = \max(0, X_1 - 46820)$ dengan koefisien $-3,1788 \times 10^{-6}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF3 setiap satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $3,1788 \times 10^{-6}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $3,1788 \times 10^{-6}$ jika nilai variabel X_1 memiliki nilai yang lebih besar dari 46820.
2. $BF6 = \max(0, 19499 - X_4)$ dengan koefisien $-0,000215935$ dapat diartikan untuk kenaikan BF6 setiap satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $0,000215935$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $0,000215935$ jika nilai variabel X_4 memiliki nilai yang lebih kecil dari 19499.
3. $BF7 = \max(0, X_2 - 19636) \times BF4$ dengan koefisien $-7,3167 \times 10^{-11}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF7 setiap satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $7,3167 \times 10^{-11}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $7,3167 \times 10^{-11}$ jika nilai variabel X_2 lebih besar dari 19636 dan nilai variabel X_1 memiliki nilai yang lebih kecil dari 46820.
4. $BF8 = \max(0, 19636 - X_2) \times BF4$ dengan koefisien $3,52487 \times 10^{-9}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF8 setiap satu satuan akan meningkatkan nilai variabel Y senilai $3,52487 \times 10^{-9}$ atau nilai variabel Y akan meningkat sebesar $3,52487 \times 10^{-9}$ jika nilai variabel X_2 lebih kecil dari 19636 dan nilai variabel X_1 memiliki nilai lebih kecil dari 46820.
5. $BF10 = \max(0, 325688 - X_6)$; dengan koefisien $1,16703 \times 10^{-5}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF8 satu satuan akan meningkatkan nilai variabel Y senilai $1,16703 \times 10^{-5}$ atau nilai variabel Y akan meningkat sebesar $1,16703 \times 10^{-5}$ jika nilai variabel X_6 lebih kecil dari 325688.

6. $BF11 = \max(0, X_4 - 4964) \times BF2$ dengan koefisien $-9,13235 \times 10^{-9}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF11 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y sebesar $9,13235 \times 10^{-9}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $9,13235 \times 10^{-9}$ jika nilai X_4 lebih besar dari 4964 dan nilai variabel X_2 lebih kecil dari 11382.
7. $BF13 = \max(0, X_2 - 103) \times BF6$ dengan koefisien $3,20774 \times 10^{-8}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF13 satu satuan akan meningkatkan nilai variabel Y senilai $3,20774 \times 10^{-8}$ atau nilai variabel Y akan meningkat sebesar $3,20774 \times 10^{-8}$ jika nilai variabel X_2 lebih besar dari 103 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 19499.
8. $BF16 = \max(0, X_2 - 7687) \times BF15$ dengan koefisien $-5,93319 \times 10^{-10}$ dapat diartikan untuk kenaikan BF16 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $5,93319 \times 10^{-10}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $5,93319 \times 10^{-10}$ jika nilai variabel X_2 lebih besar dari 7687 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 48988.
9. $BF17 = \max(0, 7687 - X_2) \times BF15$ dengan koefisien $1,26717 \times 10^{-8}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF17 satu satuan akan meningkatkan nilai variabel Y senilai $1,26717 \times 10^{-8}$ atau nilai variabel Y akan meningkat sebesar $1,26717 \times 10^{-8}$ jika nilai variabel X_2 lebih kecil dari 7687 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 48988.
10. $BF18 = \max(0, X_2 - 6480) \times BF6$ dengan koefisien $-2,26893 \times 10^{-8}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF18 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $2,26893 \times 10^{-8}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $2,26893 \times 10^{-8}$ jika nilai variabel X_2 lebih besar dari 6480 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 19499.
11. $BF20 = \max(0, X_6 - 672279) \times BF6$ dengan koefisien $9,59346 \times 10^{-10}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF20 satu satuan akan meningkatkan nilai variabel Y sebesar $9,59346 \times 10^{-10}$ atau nilai variabel Y akan meningkat senilai $4,94241 \times 10^{-9}$ jika nilai variabel X_6 lebih besar dari 672279 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 19499.
12. $BF21 = \max(0, 672279 - X_6) \times BF6$ dengan koefisien $-4,04414 \times 10^{-10}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF21 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $4,04414 \times 10^{-10}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $4,04414 \times 10^{-10}$ jika nilai variabel X_6 lebih kecil dari 672279 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 19499.
13. $BF22 = \max(0, X_6 - 455254) \times BF6$ dengan koefisien $-6,56663 \times 10^{-10}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF22 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $6,56663 \times 10^{-10}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $6,56663 \times 10^{-10}$ jika nilai variabel X_6 lebih besar

dari 455254 dan nilai variabel X_4 lebih kecil dari 19499.

14. $BF24 = \max(0, X_1 - 79937) \times BF2$ dengan koefisien $-1,97552 \times 10^{-9}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF24 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $1,97552 \times 10^{-9}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $1,97552 \times 10^{-9}$ jika nilai variabel X_1 lebih besar dari 79937 dan nilai variabel X_2 lebih kecil dari 11382.
15. $BF25 = \max(0, 79937 - X_1) \times BF2$ dengan koefisien $-2,10924 \times 10^{-9}$ diartikan untuk setiap kenaikan BF25 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $2,10924 \times 10^{-9}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $2,10924 \times 10^{-9}$ jika nilai variabel X_1 lebih kecil dari 79937 dan nilai variabel X_2 lebih kecil dari 11382.
16. $BF27 = \max(0, 13176,7 - X_7) \times BF9$ dengan koefisien $-1,41956 \times 10^{-10}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF27 satu satuan akan menurunkan nilai variabel Y senilai $1,41956 \times 10^{-10}$ atau nilai variabel Y akan menurun sebesar $1,41956 \times 10^{-10}$ jika nilai variabel X_7 lebih kecil dari 13176,7 dan nilai variabel X_6 lebih besar dari 325688.
17. $BF28 = \max(0, X_7 - 1082,96)$ dengan koefisien $2,34966 \times 10^{-6}$ dapat diartikan untuk setiap kenaikan BF28 satu satuan akan meningkatkan nilai variabel Y senilai $2,34966 \times 10^{-6}$ atau nilai variabel Y akan meningkat sebesar $2,34966 \times 10^{-6}$ jika nilai variabel X_7 lebih besar dari 1082,96.

SIMPULAN

Model terbaik untuk tingkat pengangguran di Sumatera pada provinsi Kepulauan Riau, Aceh, Riau, Sumatera Utara dan Sumatera Barat pada tahun 2018 menggunakan metode *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS) diperoleh dari hasil kombinasi $BF=28$, $MI=2$, dan $MO=4$ sebab memiliki nilai GCV minimum sebesar 0,09413 dengan bentuk persamaan model sebagai berikut:

$$Y = 2,61285 - (3,1788 \times 10^{-6}) \times BF3 - 0,000215935 \times BF6 - (7,31671 \times 10^{-11}) \times BF7 + (3,52487 \times 10^{-9}) \times BF8 + (1,16703 \times 10^{-5}) \times BF10 - (9,13235 \times 10^{-9}) \times BF11 + (3,20774 \times 10^{-8}) \times BF13 - (5,93319 \times 10^{-10}) \times BF16 + (1,26717 \times 10^{-8}) \times BF17 - (2,26893 \times 10^{-8}) \times BF18 + (9,59346 \times 10^{-10}) \times BF20 - (4,04414 \times 10^{-10}) \times BF21 - (6,56663 \times 10^{-10}) \times BF22 - (1,97552 \times 10^{-9}) \times BF24 - (2,10924 \times 10^{-9}) \times BF25 - (1,41956 \times 10^{-10}) \times BF27 + (2,34966 \times 10^{-6}) \times BF28;$$

faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka secara signifikan untuk 5 provinsi di Sumatera tahun 2018 adalah penduduk berumur 15 keatas yang bekerja seminggu yang lalu dengan pekerjaan utama pertanian, perkebunan, kehutanan dan perikanan (X_1) dengan besar kepentingan pada model sebesar 100 persen, penduduk berumur 15 keatas yang bekerja seminggu yang lalu dengan pekerjaan utama industri pengolahan (X_2) dengan besar kepentingan pada model sebesar 94,44 persen, jumlah penduduk berumur 15 tahun keatas yang sekolah (X_4) dengan besar kepentingan pada model sebesar 77,42 persen, rata-rata pengeluaran perkapita sebulan untuk non makanan (X_6) dengan besar kepentingan pada model sebesar 39,25 persen dan produk domestik regional bruto atas harga berlaku (X_7) dengan besar kepentingan pada model sebesar 35,75 persen. Faktor yang tidak berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka adalah faktor jumlah rumahtangga (X_3) dan rata-rata pengeluaran perkapita sebulan untuk makanan (X_5) dengan besar kepentingan pada model sebesar 0,00 persen.

REFERENSI

- [1] Aryanti, H. G dkk. (2014). *Ekonomi: Peminatan Ilmu-Ilmu Sosial*. Klaten : Intan Pariwara.
- [2] Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Indonesia Tahun 2019*. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.
- [3] Badan Pusat Statistik. (2011). *Ketenagakerjaan Penduduk Indonesia*. Jakarta: BPS
- [4] Wardani, T.J., dan Arnellis. 2019. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketidakmerataan Jumlah Penduduk di Indonesia Menggunakan Analisis Faktor. *UNPjoMath* Vol.2, No.4, ISSN:977 235516589.
- [5] Friedman, J. H. (1991). *Multivariate Adaptive Regression Splines. The Annals of Statistics. Vol. 19*, hal.1-141.
- [6] Sari, R.S. (2012). *Pemodelan Pengangguran Terbuka di Jawa Timur dengan Menggunakan Pendekatan Regresi Spline Multivariabel, Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol 1*, No.1, ISSN:2301-928X
- [7] Nasuha, F. (2016). "Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan *Multivariate Adaptive Regression Splines* (MARS)", Skripsi, 78 hal. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.
- [8] Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2019). *Provinsi Aceh dalam Angka 2019*. Banda Aceh : Badan Pusat Statistik.
- [9] Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau. (2019). *Provinsi Kepulauan Riau dalam Angka 2019*. Tanjungpinang : Badan Pusat Statistik.
- [10] Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2019). *Provinsi Riau dalam Angka 2019*. Pekanbaru : Badan Pusat Statistik.
- [11] Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. (2019). *Provinsi Sumatera Barat dalam Angka 2019*. Padang : Badan Pusat Statistik.
- [12] Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. (2019). *Provinsi Sumatera Utara dalam Angka 2019*. Medan : Badan Pusat Statistik.