

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 18 Agustus 2021



Laelatul Nur Ummah
NIM: 2520170003

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Laelatul Nur Ummah

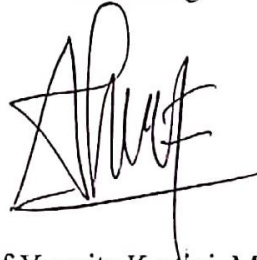
NIM : 2520170003

Judul : Perbandingan Pemodelan Kejadian Balita Stunting di Kabupaten Bojonegoro dengan Metode *Geographically Weighted Regression* dan *Multivariate Adaptive Regression Splines*

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.


Bojonegoro, 18 Agustus 2021

Pembimbing I



Alif Yuanita Kartini, M.Si.
NIDN. 0721048606

Pembimbing II



Fetrika Angraeni, M.Pd.
NIDN. 0718038803

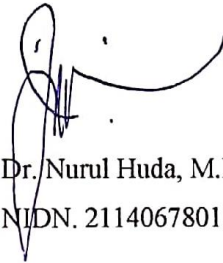
HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Laelatul Nur Ummah
NIM : 2520170003
Judul : Perbandingan Pemodelan Kejadian Balita Stunting di Kabupaten
Bojonegoro dengan Metode *Geographically Weighted Regression* dan
Multivariate Adaptive Regression Splines

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 4 September 2021.

Dewan Penguji

Ketua



Dr. Nurul Huda, M.H.I.
NIDN. 2114067801

Tim Pembimbing

Pembimbing I



Alif Yuanita Kartini, M.Si.
NIDN. 0721048606

Anggota



Denny Nurdiansyah, M.Si.
NIDN. 0726058702

Pembimbing II



Fetrika Angraini, M.Pd.
NIDN. 0718038803

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sunu Wahyuadi, M.Pd.
NIDN. 0709058902
FST UNUGIRI
BOJONEGORO

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Alif Yuanita Kartini, M.Si.
NIDN. 0721048606
STAN UNUGIRI
BOJONEGORO

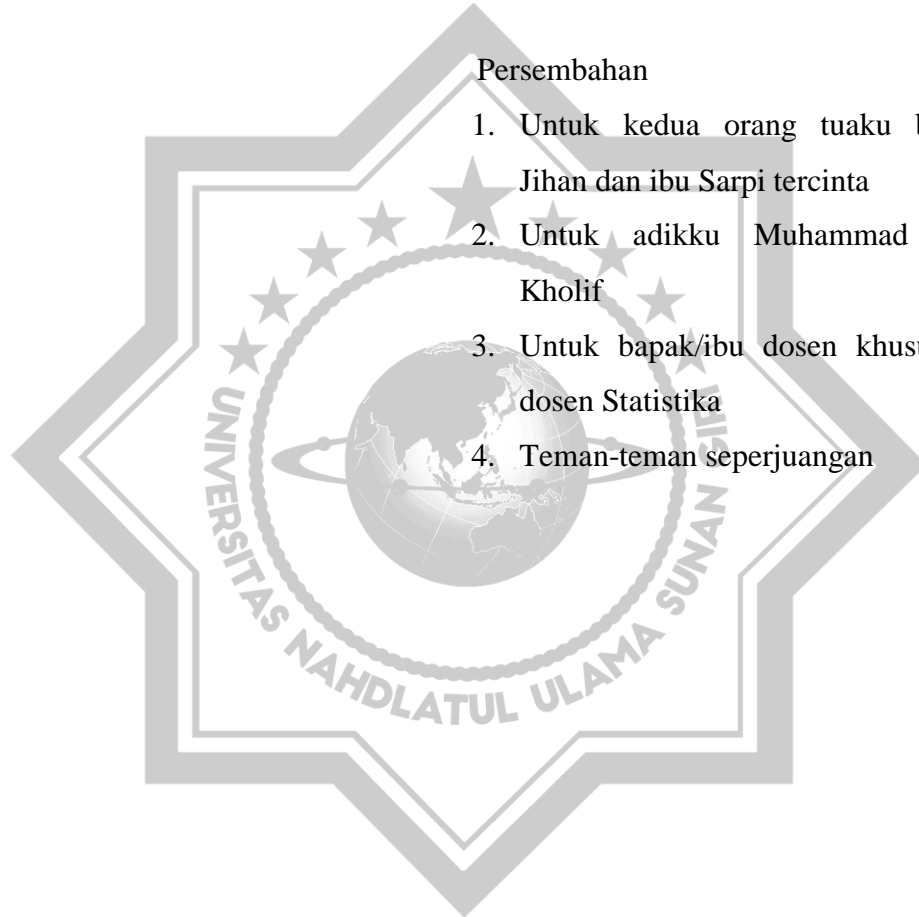
MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Barang siapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga (H.R. Muslim)

Persembahan

1. Untuk kedua orang tuaku bapak Jihan dan ibu Sarpi tercinta
2. Untuk adikku Muhammad Nur Kholif
3. Untuk bapak/ibu dosen khususnya dosen Statistika
4. Teman-teman seperjuangan



UNUGIRI
BOJONEGORO

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini dengan judul “Perbandingan Pemodelan Kejadian Balita Stunting di kabupaten Bojonegoro dengan Metode *Geographically Weighted Regression* dan *Multivariate Adaptive Regression Splines*”, yang merupakan syarat dalam rangka menyelesaikan studi untuk menempuh gelar sarjana Statistika di Fakultas Sains dan Teknologi.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Alif Yuanita Kartini, M.Si. sebagai dosen pembimbing 1 dan ibu Fetrika Anggraini, M.Pd. sebagai dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan yang baik kepada penulis.

Besar harapan kami, semoga hasil skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang berarti dan berguna bagi pembaca sekalian. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semuanya terutama kepada pembaca sekalian. Penulis menyadari bahwa susunan dan materi yang terkandung dalam skripsi ini belumlah sempurna, untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membangun terutama dari bapak/ibu dosen, rekan-rekan serta pembaca sekalian sangatlah penulis harapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Kami tetap terbuka untuk terus memperbaiki dengan perkembangan yang mutakhir.

UNU
BOJONEGORO

Bojonegoro, 9 September 2021
Penulis

Laelatul Nur Ummah

ABSTRACT

Ummah, Laelatul Nur. 2021. *Comparison of Modeling of Stunting Toddlers in Bojonegoro District with Geographically Weighted Regression and Multivariate Adaptive Regression Splines Methods*. Thesis, Statistics, Faculty of Science and Technology, University of Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. The main supervisor of Alif Yuanita Kartini, M.Si. and assistant supervisor Fetrika Anggraini, M.Pd.

Keywords: *Stunting Toddler, Bojonegoro, GWR, MARS*

Toddler stunting is a chronic nutritional problem caused by factors such as maternal nutrition during pregnancy, socioeconomic conditions, lack of nutritional intake in infants, and infant morbidity. Bojonegoro is one of the districts in East Java province where the incidence of stunting under five is still common, so this study will compare the modeling of the incidence of stunting in the district of Bojonegoro using Geographically Weighted Regression (GWR) and Multivariate Adaptive Regression Spline (MARS). GWR is a local linear regression model that produces local model parameter estimators for each location where the data is collected. The best GWR model is chosen based on the smallest CV and MSE values and the largest R-Square value among other kernel functions. The best model is obtained on the Adaptive Bi-Square kernel function with a bandwidth of 28, the value of CV = 2.4635, MSE = 0.8620, and R-Square = 0.8734. MARS is a nonparametric regression method. The best MARS model is selected based on the smallest GCV value and the largest R-Square. From the results of the combination of MO, BF and MI values, the best model is obtained at BF = 24, MI = 1 and MO = 1 with a GCV value of 1.29144 and an R-Square of 0.841. From the comparison of the two models, it is found that the MARS model is better used than the GWR model because the R-Square value in the GWR model is greater than the MARS although the numerical value is not much different, while the MSE value of the MARS model is a smaller value than the MSE value of the GWR model with a much different difference.

ABSTRAK

Ummah, Laelatul Nur. 2021. *Perbandingan Pemodelan Kejadian Balita Stunting di kabupaten Bojonegoro dengan Metode Geographically Weighted Regression dan Multivariate Adaptive Regression Splines*. Skripsi, Statistika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. Pembimbing utama Alif Yuanita Kartini, M.Si. dan pembimbing pendamping Fetrika Anggraini, M.Pd.

Kata kunci : *Balita Stunting, Bojonegoro, GWR, MARS*

Balita stunting adalah masalah gizi kronik yang disebabkan dari faktor-faktor seperti gizi ibu saat hamil, kondisi sosial ekonomi, kurangnya asupan gizi pada bayi, dan kesakitan pada bayi. Bojonegoro merupakan salah satu kabupaten di provinsi Jawa Timur dengan kejadian balita stunting yang masih banyak dijumpai, maka pada penelitian ini akan melakukan perbandingan pemodelan kejadian balita stunting di kabupaten Bojonegoro menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan *Multivariate Adaptive Regression Spline* (MARS). GWR merupakan model regresi linier lokal yang menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal untuk setiap lokasi dimana data tersebut dikumpulkan. Model GWR terbaik dipilih berdasarkan nilai CV dan MSE terkecil dan nilai R-Square terbesar diantara fungsi kernel yang lainnya. Diperoleh model terbaik pada fungsi kernel *Adaptive Bi-Square* dengan bandwidth 28, nilai CV=2,4635, MSE=0,8620, dan R-Square=0,8734. MARS merupakan salah satu metode regresi nonparametrik. Model MARS terbaik dipilih berdasarkan nilai GCV yang terkecil dan R-Square yang terbesar. Dari hasil kombinasi nilai MO, BF dan MI, diperoleh model terbaik pada BF=24, MI=1 dan MO=1 dengan nilai GCV sebesar 1,29144 dan R-Square sebesar 0,841. Dari perbandingan kedua model didapatkan model MARS lebih baik digunakan daripada model GWR karena nilai R-Square pada model GWR lebih besar dari MARS meskipun nilai angkanya tidak jauh berbeda, sedangkan nilai MSE model MARS diperoleh nilai yang lebih kecil dari nilai MSE model GWR dengan selisih jauh beda.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL LUAR (COVER)	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Regresi Linier	10
2.2.2 <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	11
2.2.2.1 <i>Pembobot Model GWR</i>	12
2.2.2.2 <i>Estimasi Parameter GWR</i>	14
2.2.2.3 <i>Uji Hipotesis Model GWR</i>	15
2.2.3 <i>Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS)</i>	17
2.2.3.1 <i>Pemilihan Model MARS Terbaik</i>	17
2.2.3.2 <i>Pengujian Signifikansi Model MARS</i>	18

2.2.4 Balita Stunting	19
2.2.4.1 Pengertian Stunting	19
2.2.4.2 Persentase Kejadian Balita Stunting	20
2.2.4.3 Faktor-faktor yang Menyebabkan Stunting	20
2.2.4.4 Pencegahan Stunting	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Sumber Data.....	25
3.2 Variabel Penelitian.....	25
3.3 Langkah Analisis.....	26
3.4 Diagram Alir	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Karakteristik Kejadian Balita Stunting di Kabupaten Bojonegoro	29
4.2 Analisis Data	35
4.2.1 Analisis Regresi Linier	35
4.2.2 Model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR).....	37
4.2.3 Model <i>Multivariate Adaptive Regression Splines</i> (MARS).....	44
4.2.4 Perbandingan Model GWR dan MARS	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penelitian Terdahulu	6
3.1 Variabel dan Indikator Penelitian	25
4.1 Karakteristik Kejadian Balita Stunting di Kabupaten Bojonegoro	29
4.2 Hasil Estimasi Parameter dan Signifikansi Parameter	36
4.3 <i>Bandwidth</i> Optimum dan <i>Selection Criteria</i>	37
4.4 Hasil Pengujian Variabilitas Spasial untuk Model GWR dengan Kernel <i>Adaptive Bi-Square</i>	38
4.5 Hasil Output Tabel ANOVA untuk Model GWR	38
4.6 Model GWR di Setiap Kecamatan	39
4.7 Variabel yang Signifikan di Setiap Kecamatan	43
4.8 Hasil <i>Trial and Error</i> Model MARS	45
4.9 Perbandingan Model GWR dengan MARS	47



UNUGIRI
BOJONEGORO

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Diagram Alir	28
4.1 <i>Scatter Plot</i> antara X6 dengan Y	46
4.2 <i>Scatter Plot</i> antara X7 dengan Y	47



UNUGIRI
BOJONEGORO

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Penelitian	56
2. Data <i>Longitude</i> dan <i>Latitude</i>	58
3. Output GWR dengan Pembobot <i>Fixed Gaussian</i>	59
4. Output GWR dengan Pembobot <i>Fixed Bi-Square</i>	64
5. Output GWR dengan Pembobot <i>Adaptive Bi-Square</i>	66
6. Output GWR dengan Pembobot <i>Adaptive Gaussian</i>	71
7. Hasil Pengujian Signifikansi Parameter Model GWR dengan Kernel <i>Fixed Gaussian</i> (distance) dengan Variabel Respon Persentase Kejadian Balita Stunting Per Kecamatan (Y)	76
8. Output MARS	80
9. Tabel T	89
10. Tabel F	90