

**PEMETAAN ANGKA GIZI BURUK PADA BALITA MENURUT
KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI SUMATERA BARAT
MENGUNAKAN ANALISIS REGRESI SPASIAL**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



**RAHMAYETI
NIM. 16037037/2016**

**PROGRAM STUDI D3 STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR

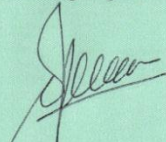
PEMETAAN ANGKA GIZI BURUK PADA BALITA MENURUT
KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI SUMATERA BARAT MENGGUNAKAN
ANALISIS REGRESI SPASIAL

Nama : Rahmayeti
NIM/Tahun Masuk : 16037037
Program Studi : D3 Statistika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 1 Agustus 2019

Disetujui Oleh,

Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Dony Permana, S.Si, M.Si
NIP. 19750127 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

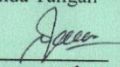

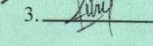
Nama : Rahmayeti
NIM/BP : 16037037/2016
Program Studi : D3 Statistika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PEMETAAN ANGKA GIZI BURUK PADA BALITA MENURUT
KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI SUMATERA BARAT
MENGUNAKAN ANALISIS REGRESI SPASIAL**

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang**

Padang, 1 Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Dony Permana, S.Si, M.Si	1. 
2. Anggota	: Drs. Syafrandi, M.Si	2. 
3. Anggota	: Fitri Mudia Sari, M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmayeti
NIM/TM : 16037037/2016
Program Studi : D3 Statistika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Pemetaan Angka Gizi Buruk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Analisis Regresi Spasial”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Matematika,



Muhammad Subhan, S.Si, M.Si
NIP.19701126 199903 1 002

Saya yang menyatakan,



Rahmayeti
NIM. 16037037

ABSTRAK

Rahmayeti : Pemetaan Angka Gizi Buruk Pada Balita Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Analisis Regresi Spasial

Salah satu permasalahan kesehatan di Indonesia adalah kejadian gizi buruk pada balita. Sumatera Barat merupakan provinsi basis pangan seharusnya memiliki prevalensi penderita gizi buruk terendah, nyatanya masih memiliki prevalensi gizi buruk cukup tinggi. Untuk mengetahui pola spasial sebaran serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat tiap kabupaten/kota adalah menggunakan regresi spasial. Model regresi spasial merupakan pengembangan model regresi linier namun parameternya dihitung pada setiap lokasi, sehingga letak geografis mempunyai nilai parameter regresi yang berbeda-beda.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang diawali dengan mempelajari dan menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari website Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat tahun 2017. Penelitian ini dimulai dengan melakukan ekspolarasi data, kemudian membentuk matriks pembobot spasial menggunakan pembobot *queen contiguity* dan diproses menggunakan pemodelan regresi spasial.

Hasil diperoleh menggunakan regresi spasial menunjukkan bahwa pola sebaran gizi buruk membentuk pola mengelompok atau adanya autokorelasi spasial pada data. Model spasial yang terbaik yang didapatkan adalah model *Spasial Error Model (SEM)* dengan nilai AIC sebesar 52,884. Bentuk umum model SEM adalah sebagai berikut :

$$\hat{y} = -4,911 - 0,952Wu + 0,458X_1 + 0,041X_3 - 0,103X_4 + 0,128X_5 - 0,060X_7$$

faktor mempengaruhi angka gizi buruk secara signifikan di Provinsi Sumatera Barat adalah persentase bayi dengan berat badan lahir rendah, persentase balita yang mendapatkan vitamin A, persentase balita mendapatkan imunisasi lengkap, persentase kunjungan antenatal (K4) pada Ibu hamil, dan persentase penduduk dengan akses sanitasi layak. Kemudian untuk faktor paling dominan berpengaruh terhadap persentase gizi buruk adalah persentase bayi dengan berat badan lahir rendah.

Kata kunci : Gizi buruk, Regresi Spasial, Pembobot spasial, SEM

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan kurnia-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Pemetaan Angka Gizi Buruk Pada Balita Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Analisis Regresi Spasial**”. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) pada Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dony Permana, M.Si, Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Drs. Syafriandi, M.Si, dan Ibu Fitri Mudia Sari, M.Si, Penguji
3. Ibu Dra. Nonong Amalita, M.Si, Ketua Program Studi D3 Statistika Jurusan Matematika FMIPA UNP.
4. Ibu Dina Fitria, S.Pd, M.Si, Pembimbing Akademik.
5. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat yang telah bersedia memberikan data kepada penulis
6. Kepada dosen dan civitas akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
7. Staf Laboratorium Statistik dan Komputasi Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang.

8. Orang Tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.
9. Semua sahabat, teman dan rekan-rekan yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis.

Semoga semua bimbingan, bantuan, dan doa yang diberikan menjadi amal ibadah yang diridhai Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, masukan dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan di masa mendatang. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi setiap pembaca. Amin.

Padang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	8
A. Balita	8
B. Status Gizi	8
C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi	9
D. Peta Tematik	20
E. Regresi Spasial	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
A. Jenis Penelitian	35
B. Data dan Sumber Data	35
C. Variabel Penelitian	35
D. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
A. Hasil Penelitian	38
B. Pembahasan	59
BAB V PENUTUP	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengujian Efek Spasial	49
2. Hasil Nilai Indeks Moran	50
3. Hasil Uji <i>Langrange Multiplier</i>	51
4. Hasil Pendugaan Parameter Model SEM	52
5. Pengujian Signifikansi Parameter Model SEM.....	53
6. Hasil Analisis Model SEM Direduksi	54
7. Nilai AIC	55
8. Hasil Model Terbaik Berdasarkan Nilai AIC.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Persentase Balita Gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat	4
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi Status Gizi Balita menurut UNICEF.....	11
3. Ilustrasi Pendekatan <i>Rook Contiguity</i>	22
4. Peta Provinsi Sumatera Barat	38
5. Peta Tematik Persentase Angka Gizi Buruk	39
6. Peta Tematik Persentase Bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah	40
7. Peta Tematik Persentase Bayi 0-6 bulan diberi Asi Eksklusif	41
8. Peta Tematik Persentase Balita Mendapatkan Vitamin A.....	42
9. Peta Tematik Persentase Balita Mendapatkan Imunisasi Lengkap	43
10. Peta Tematik Persentase Kunjungan Antenatal (K4) pada Ibu Hamil ..	44
11. Peta Tematik Persentase Rumah Tangga ber-PHBS	45
12. Peta Tematik Persentase Penduduk dengan Akses Sanitasi Layak.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Persentase Gizi Buruk dan Variabel Bebas	65
2. Nama Tetangga tiap kabupaten/kota	66
3. Hasil Output Data Persentase Gizi Buruk	67
4. Hasil Output Pengujian Efek Spasial	68
5. Hasil Output <i>Spasial Error Model</i> (SEM)	69
6. Bentuk Model SEM tiap Kabupaten Kota.....	71

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu permasalahan kesehatan di Indonesia adalah meningkatnya angka kematian anak dibawah usia 5 tahun (balita). Berdasarkan Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017 menunjukkan angka kematian balita sebesar 26 per 1.000 kelahiran hidup (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Menurut Dewi (2012) salah satu penyebab kematian balita adalah kejadian gizi buruk pada balita. Gizi buruk merupakan status kondisi seseorang yang kekurangan nutrisi, atau nutrisinya dibawah standar rata-rata (Kurniawati, 2016).

Keadaan gizi balita akan mempengaruhi tingkat kesehatan dan harapan hidup yang merupakan unsur utama dalam penentuan keberhasilan pembangunan negara yang dikenal dengan istilah *Human Development Index* (HDI). Status gizi buruk pada balita dapat menghambat pertumbuhan fisik, mental maupun kemampuan berpikir yang akan menurunkan produktivitas kerja (Dewi, 2012). Menurut Oktavia (2017) balita yang menderita gizi buruk dapat mengalami penurunan kecerdasan IQ hingga 10 %.

Gizi yang baik akan menurunkan kesakitan, kecacatan, dan kematian sehingga dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Suharidewi, 2017). Pada data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 balita yang mengalami masalah gizi buruk dan gizi kurang di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 17,8%, sedangkan pada tahun 2018 sebesar 17,7% mengalami sedikit penurunan sebesar 0,1%. Namun angka tersebut masih tinggi, target Rencana Pembangunan Jangka

Menengah (RPJMN) di Indonesia pada tahun 2019 adalah 17% (Departemen Kesehatan RI, 2018).

Berdasarkan data laporan Riset Kesehatan Dasar diantara semua Provinsi di Indonesia, Provinsi dengan proporsi gizi buruk dan gizi kurang pada balita tertinggi adalah Provinsi Nusa Tenggara Timur sebesar 29,5 %, terendah adalah Kepulauan Riau sebesar 13 %. Sementara Sumatera Barat termasuk dalam kelompok menengah yakni sebesar 19,6 % balita ditemukan mengalami masalah gizi. Sumatera Barat yang merupakan provinsi berbasis pangan, kawasan Sumatera Barat seharusnya menjadi daerah yang memiliki proporsi gizi buruk terendah. Ironisnya pada data Riset Kesehatan Dasar menunjukkan proporsi gizi buruk pada balita di Sumatera Barat masih terbilang tinggi.

Menurut *United Nations Children's Fund* (UNICEF, 1998) ada dua penyebab yang mempengaruhi status gizi yaitu (1) Kurangnya asupan gizi dari makanan. Hal ini disebabkan makanan yang dikonsumsi tidak memenuhi unsur gizi yang dibutuhkan karena alasan sosial dan ekonomi yaitu kemiskinan. (2) Akibat gejala penyakit yang mengakibatkan infeksi.

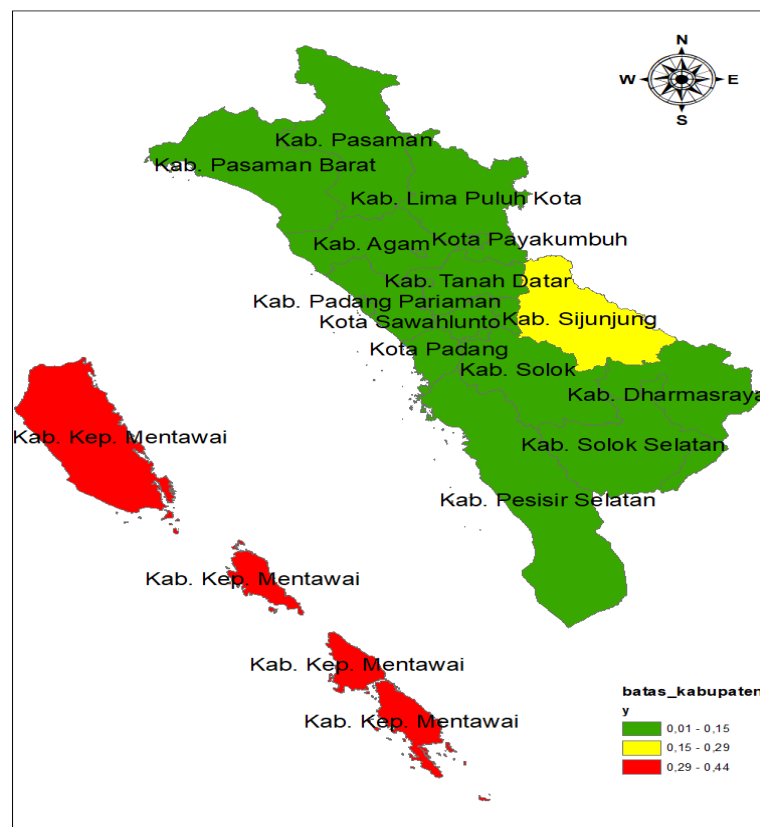
Menurut hasil penelitian (Oktavia, 2017), faktor yang mempengaruhi status gizi pada balita adalah sanitasi lingkungan yang merupakan faktor tidak langsung. Keadaan sanitasi lingkungan yang kurang baik memungkinkan terjadinya berbagai jenis penyakit antara lain seperti diare, kecacingan dan infeksi saluran pernafasan (ISPA). Untuk memaksimalkan penanganan gizi buruk, perlu diketahui penyebaran daerah resiko kasus gizi buruk serta faktor-faktor yang mempengaruhi gizi buruk.

Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah data persentase gizi buruk serta faktor-faktor yang mempengaruhi gizi buruk di seluruh kabupaten dan kota di Provinsi Sumatera Barat. Sehingga pengamatannya berupa wilayah atau spasial. Dengan adanya aspek spasial maka faktor kedekatan antar wilayah juga perlu diperhitungkan. Berdasarkan kondisi tersebut, maka didapatkan permasalahan untuk mengembangkan pemodelan balita gizi buruk dengan mempertimbangkan adanya aspek spasial. Permasalahan dapat dikatakan memiliki aspek spasial jika datanya berupa data spasial.

Menurut Lee and Wong (2001), bentuk distribusi pola data spasial diantaranya yaitu pola *random*, *dispersed* dan *clustered*. Pola *random* adalah beberapa area terletak secara acak di beberapa lokasi, sementara pola *dispersed* adalah setiap area berada secara merata dan berjauhan dengan area lainnya atau mengelompok. Sedangkan pola *clustered* adalah beberapa area membentuk suatu kelompok dan saling berdekatan. Untuk mengidentifikasi pola sebaran kasus gizi buruk pada balita di Provinsi Sumatera Barat dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 dilihat dari pola sebarannya angka gizi buruk di Sumatera Barat persentase angka gizi buruk di Sumatera Barat membentuk pola mengelompok, dapat dilihat dari daerah yang berdekatan berada pada kelompok yang sama dengan 3 kategori yaitu merah, kuning, hijau. Untuk warna merah persentase angka gizi buruk di Sumatera Barat terdapat pada Kabupaten Kepulauan Mentawai berada direntang 0,29-0,44. Untuk Warna Kuning tersebar pada daerah Kabupaten Sijunjung berada direntang 0,15-0,29. Sedangkan untuk warna hijau terdapat pada Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Pasaman,

Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Agam, Kabupaten Pasaman Barat, Kota Bukittinggi, Kota Padang Panjang, Kota Payakumbuh, Kota Sawahlunto, Kota Pariaman, Kota Padang, Kota Solok, Kabupaten Solok, Kabupaten Solok Selatan, Kabupaten Dharmasraya berada pada rentang 0,01-0,15.



Gambar 1. Peta Persentase Balita Penderita Gizi Buruk di Provinsi Sumatera Barat

Data ini diduga menunjukkan efek spasial pada data yang diambil dari lokasi berlainan. Sesuai dengan kaidah hukum pertama geografi yang dikemukakan oleh Tobler mengatakan bahwa *“Everything is related to everything else, but near thing are more related than distant thing”*. Hukum tersebut dapat diartikan segala sesuatu memiliki hubungan satu sama lain, hubungan yang kuat akan terjadi jika

hubungan tersebut berada pada jarak yang dekat. Salah satu metode yang dapat menganalisis adanya aspek spasial adalah regresi spasial.

Regresi spasial merupakan pengembangan dari model regresi linier, pengembangan ini karena adanya pengaruh tempat atau spasial pada data yang dianalisis (Wang, 2016). Perbedaannya, pada regresi linier model yang diperoleh berlaku secara umum terhadap semua lokasi pengamatan, sedangkan regresi spasial menggunakan pembobotan berdasarkan lokasi tiap pengamatan sehingga model yang diperoleh akan berlaku hanya untuk lokasi tersebut (Cahyani, 2018). Beberapa model dari regresi spasial dengan pendekatan area yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR), dan *Spatial Error Model* (SEM). *Spatial Autoregressive Moving Average* (SARMA).

Berdasarkan uraian diatas, untuk menentukan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi angka gizi buruk pada setiap kabupaten/kota di Sumatera Barat dan mengidentifikasi pola sebaran angka gizi buruk tiap kabupaten/kota, maka peneliti tertarik melakukan penelitian berjudul **“Pemetaan Angka Gizi Buruk pada Balita Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Menggunakan Analisis Regresi Spasial tahun 2017”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pola spasial sebaran persentase angka gizi buruk yang terjadi di Provinsi Sumatera Barat?
2. Bagaimana bentuk model regresi spasial terbaik yang diperoleh untuk kasus gizi buruk pada balita di Provinsi Sumatera Barat ?

3. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi persentase angka gizi buruk secara signifikan pada balita di Provinsi Sumatera Barat ?
4. Apa saja faktor paling dominan yang mempengaruhi persentase angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pola spasial sebaran persentase angka gizi buruk yang terjadi pada setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat.
2. Mengetahui bentuk model regresi spasial terbaik yang diperoleh untuk kasus gizi buruk pada balita di Provinsi Sumatera Barat.
3. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi persentase angka gizi buruk secara signifikan pada balita di Provinsi Sumatera Barat.
4. Mengetahui faktor paling dominan yang mempengaruhi persentase angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan wawasan peneliti berkaitan dengan regresi spasial serta aplikasinya pada dibidang kesehatan.
2. Dengan adanya penelitian ini, hasil penelitian diharapkan bermanfaat sebagai informasi tentang faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap angka gizi buruk balita sebagai bentuk antisipasi terhadap kejadian gizi buruk di Sumatera Barat.

3. Sebagai bahan masukan bagi pemerintah dalam menanggapi fenomena spasial yang terjadi di Provinsi Sumatera Barat khususnya pada kasus gizi buruk pada setiap kabupaten/kota.

BAB V **PENUTUP**

A. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pola sebaran persentase angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat membentuk pola mengelompok sehingga adanya kesamaan karakteristik antar lokasi yang berdekatan.
2. Bentuk model regresi spasial yang terbaik pada kasus persentase angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat adalah *Spasial Error Model (SEM)*.

Hal ini berarti faktor geografis berpengaruh terhadap kejadian gizi buruk pada balita sehingga model SEM yang terbentuk berbeda-beda tiap kabupaten/kota. Berikut bentuk umum persamaan SEM yang diperoleh dengan nilai AIC terkecil :

$$\hat{y} = -4,911 - 0,952Wu + 0,458X_1 + 0,041X_3 - 0,103X_4 + 0,128X_5 - 0,060X_7$$

3. Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap persentase angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat adalah persentase bayi dengan berat badan lahir rendah (X_1), persentase balita yang mendapatkan vitamin A (X_3), persentase balita yang mendapatkan imunisasi lengkap (X_4), persentase kunjungan antenatal (K4) pada Ibu hamil (X_5), dan persentase penduduk dengan akses sanitasi layak (X_7).

4. Faktor yang paling dominan yang mempengaruhi persentase angka gizi buruk di Provinsi Sumatera Barat adalah persentase bayi dengan berat badan lahir rendah (X_1).

B. Saran

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah Provinsi Sumatera Barat agar dapat mengurangi masalah gizi sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
2. Bagi peneliti selanjutnya untuk mengganti unit penelitian menjadi tingkatan lebih rendah seperti kecamatan dan menambahkan aspek lainnya yang berpengaruh terhadap gizi buruk di Provinsi Sumatera barat berbasis spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin L. 2009. *Spatial Regression*. Fotheringham AS, PA Rogerson, editor, Handbook of Spatial Analysis. London: Sage Publications.
- 1999. *Spatial Econometrics : Methods and Models*. Dordrecht: Academic Publishers.
- Ayu, S.D. 2008. *Pengaruh Program Pendampingan Gizi Terhadap Pola Asuh, Kejadian Infeksi dan Status Gizi Balita Kurang Energi Protein*. Tesis Magister Gizi Masyarakat UNDIP, Semarang.
- Badan Pusat Statistik. 2001. *Laporan Hasil Survey Konsumsi Garam Yodium Rumah Tangga*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2018. *Laporan Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- 2004. *Variabel dan Indikator Program Gizi dan KIA (Vol. 2)*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Cahyani Rizky dan Sutikno. 2018. Pemodelan Tingkat Kesejahteraan Masyarakat di Kota Surabaya Menggunakan Regresi Spasial. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 7, No. 2. ISSN:2337-3520.
- Dewi Kurnia R. 2012. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Gizi Buruk di Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 1, No. 1. ISSN: 2301-928X.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. 2018. *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Barat Tahun 2017*. Padang : Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat.
- Firindra Inna. 2017. Analisis Regresi Spasial dan Pola Penyebaran Pada Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) DI Provinsi Jawa Tengah. *E-Journal Undip Media Statistika*. ISSN: 2477-0647.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Jakarta. Direktorat Bina Gizi.
- 2017. *Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia*. Jakarta. Kemenkes RI.
- Kurniawati A. 2016. Pemetaan Angka Gizi Buruk pada Balita di Jawa timur dengan Geographically Weighted Regression. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 5. No. 2.