



TESIS - SS14 2501

**PENDEKATAN *PARTIAL LEAST SQUARE* PADA *SPATIAL STRUCTURAL EQUATION MODELING* UNTUK PEMODELAN PREVALENSI DIARE PADA BALITA DI JAWA TIMUR**

Milasari  
NRP. 06211650010013

DOSEN PEMBIMBING:  
Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si  
Dr. Muhammad Mashuri, M.T

PROGRAM MAGISTER  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018



THESIS - SS14 2501

**SPATIAL STRUCTURAL EQUATION MODELING PARTIAL  
LEAST SQUARE APPROACH FOR MODELING  
PREVALENCE TODDLER'S DIARRHEA IN EAST JAVA**

Milasari  
NRP. 06211650010013

SUPERVISORS:  
Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si  
Dr. Muhammad Mashuri, M.T

PROGRAM OF MAGISTER  
DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018

**PENDEKATAN PARTIAL LEAST SQUARE PADA SPATIAL STRUCTURAL EQUATION MODELING UNTUK PEMODELAN PREVALENSI DIARE PADA BALITA DI JAWA TIMUR**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Sains (M.Si)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**MILASARI**

**NRP. 06211650010013**

**Tanggal Ujian: 9 Juli 2018**

**Periode Wisuda: September 2018**

**Disetujui Oleh:**



1. **Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si.**  
**NIP. 19681124 199412 1 001**

**(Pembimbing I)**



2. **Dr. Muhammad Mashuri, M.T.**  
**NIP. 19620408 198701 1 001**

**(Pembimbing II)**



3. **Santi Wulan Purnami, M.Si, Ph.D**  
**NIP. 19720923 199803 2 001**

**(Penguji)**



4. **Dr. Kartika Fithriasari, M.Si.**  
**NIP. 19691212 199303 2 002**

**(Penguji)**

**Dekan**

**Fakultas Matematika, Komputasi dan Sains Data**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**



**Prof. Dr. Basuki Widodo, M.Sc**

**NIP. 19650605 198903 1 002**

**PENDEKATAN *SPATIAL STRUCTURAL EQUATION MODELING*  
*PARTIAL LEAST SQUARE* UNTUK PEMODELAN PREVALENSI DIARE  
PADA BALITA DI JAWA TIMUR**

Nama : Milasari  
NRP : 06211650010013  
Jurusan : Statistika FMKSD-ITS  
Dosen Pembimbing : Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si  
Dr. Muhammad Mashuri, M.T

**ABSTRAK**

*Structural equation modelling* (SEM) merupakan suatu teknik statistik yang memiliki kemampuan untuk menganalisis pola hubungan antara variabel laten dan indikatornya. PLS merupakan metode analisis yang *powerfull* karena tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar. Dalam beberapa penelitian seringkali terdapat suatu variabel yang dipengaruhi oleh aspek kewilayahan (spasial). Dengan demikian untuk analisis statistik SEM yang mempunyai pengaruh kewilayahan pada variabelnya digunakan spasial SEM. Diare masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti Indonesia karena memiliki insidensi dan mortalitas yang tinggi dengan kasus tertinggi terjadi pada balita. Diare mempunyai sifat menular sehingga kejadian diare di suatu daerah dapat mempengaruhi kejadian diare di sekitar daerah tersebut yang biasa disebut *spatial dependence*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek spasial dengan matriks bobot *queen contiguity* didapatkan model yang sesuai adalah *spatial autoregressive* pada *error* dengan  $R^2$  sebesar 86% dan variabel laten yang berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita adalah kesehatan balita (dengan indikator presentase balita yang pernah diberi ASI, persentase balita dengan gizi baik, persentase balita dengan imunisasi lengkap), kesehatan lingkungan (dengan indikator persentase rumah yang memiliki lantai bukan lantai, fasilitas air minum sendiri, persentase fasilitas buang air bersih sendiri dan persentase pembuangan tinja di saptitank), dan perilaku masyarakat (dengan indikator persentase rumah berperilaku hidup bersih dan sehat, persentase perilaku cuci tangan dengan benar, dan persentase perilaku buang air besar dengan benar).

**Kata Kunci:** *Structural Equation Modeling Partial Least Square, Spatial SEM, Spatial Autoregressive in Error, Diare Balita*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**SPATIAL STRUCTURAL EQUATION MODELING PARTIAL LEAST  
SQUARE APPROACH FOR MODELING PREVALENCE TODDLER'S  
DIARRHEA IN EAST JAVA**

**Name** : Milasari  
**Student Number Identity** : 06211650010013  
**Department** : Statistika FMKSD-ITS  
**Supervisors** : Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si  
Dr. Muhammad Mashuri, M.T

**ABSTRACT**

Structural equation modeling (SEM) is a statistical technique that has the ability to analyze the relationship between latent variables and indicators. PLS is a powerful method of analysis because it does not require many samples and the sample size does not have to be large. In some studies, it is a variable called by the spatial aspect. Thus for SEM statistical analysis that has a cantonal influence on SEM spatial SEM variables. Diarrhea is still a public health problem in developing countries like Indonesia because it has a high incidence and mortality with the highest case occurring in infants. Diarrhea has contagious properties. Diarrhea occurrence can be affected by events around the area called spatial dependence. The result of this research showed that spatial effect with matrix queen contiguity model found is spatial autoregressive in error with  $R^2$  is 86% and latent variable which have significant effect to prevalence of diarrhea in under five years old children under five years old (with indicator percentage of toddler who got breastfed, nutrition, toddlers with complete immunization), environmental health (with indicators of houses that have non-floor floors, own drinking water facilities, own sanitation facilities and percentage of disposal in saptitank), and community behavior (with indicators of clean and healthy living behaviors , the responsibility of washing hands properly, and defecating properly).

**Keywords:** Structural Equation Modeling Partial Least Square, Spatial SEM, Spatial Autoregressive in error, Toddler's Diarrhea

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillah Rabbil 'Alamin*, penulis panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga dengan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan Judul “Pendekatan *Partial Least Square* pada *Spatial Structural Equation Modeling* untuk Pemodelan Prevalensi Diare pada Balita di Jawa Timur” sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Pendidikan Program Magistes Jurusan Statistika Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penyelesaian tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si. dan Bapak Dr. Muhammad Mashuri, M.T. selaku dosen pembimbing, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian tesis ini.
2. Ibu Santi Wulan Purnami, M.Si., Ph.D. dan Ibu Dr. Kartika Fithriasari, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan agar tesis ini menjadi lebih baik.
3. Bapak Dr. Suhartono, M.Sc. selaku Ketua Departemen Statistika ITS dan Bapak Dr. rer. Pol Heri Kuswanto, M.Si. selaku Kaprodi Pascasarjana Statistika FMKSD ITS.
4. Bapak/Ibu dosen pengajar di Jurusan Statistika ITS atas semua ilmu berharga yang telah diberikan.
5. Kedua orangtua tercinta, Ibu Kholillah dan Bapak M. Helmi, yang telah membesarkan, mendidik, dan selalu mendo'akan penulis dengan penuh

keikhlasan. Kakak tersayang Himawan Satria dan Dewi Asiyah, serta Keluarga Besar atas dorongan, motivasi dan do'a dalam proses penyelesaian tesis ini.

6. Partner disegala bidang, Ayusta Maulana Putrasari, terima kasih atas segala dukungan dan pengertiannya selama ini. Semoga Allah SWT melancarkan segala yang telah direncanakan.
7. Semua teman-teman seperjuangan S2 Statistika angkatan 2016, terima kasih atas bantuan dan kebersamaan selama ini.
8. Teman-teman galau-galauan squad, Sella Aji, Arlene Henny, dan Zakya Reyhana, terima kasih atas perhatian, dukungan, bantuan, keceriaan, serta kekeluargaannya selama ini. Semoga Allah SWT berkenan mempertemukan lagi di masa mendatang.
9. Sahabat-sahabat Redaksi, Inesia Meitasari, Putri Pangestika, Intan Pratiwi Utami, Arina Dini Yuanti, Andini Elsa Kartika, Risky Febrina Putri, dan Dian Nastiti. Terima kasih atas dukungan do'anya, dan segala perhatian dan kekeluargaannya semenjak penulis menempuh pendidikan sarjana di Universitas Airlangga.
10. Semua teman dan kerabat lain serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas do'a dan dukungan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik maupun saran yang bersifat membangun diharapkan demi perbaikan tesis ini. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat untuk semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Structural Equation Modeling</i> .....	7
2.1.1 Beberapa Variabel dalam SEM .....	9
2.1.2 Notasi dalam SEM.....	10
2.2 SEM Berbasis Varians ( <i>Partial Least Square</i> ) .....	11
2.2.1 Prosedur SEM- <i>Partial Least Square</i> (PLS).....	13
2.2.2 Model dalam SEM PLS .....	14
2.2.3 Spesifikasi Model .....	15
2.2.4 Estimasi Persamaan Struktural ( <i>Path Coefficients</i> ) dan <i>Loadings</i> . 23	
2.2.5 Uji Validitas dan Reliabilitas .....	23
2.2.6 Metode Bootstrapping .....	25
2.2.7 Evaluasi Model PLS .....	26
2.3 Analisis Spasial .....	28
2.3.1 <i>Dependency Spatial</i> dan <i>Heterogenity</i> .....	28
2.3.2 Regresi Spasial .....	29
2.3.3 Uji Efek Spasial.....	30
2.4 Pemodelan dalam Analisis Spasial.....	33
2.4.1 Spatial Lag Model (SLM)/Spatial Autoregressive (SAR) .....	34

2.4.2 Spatial Error Model (SEM).....	38
2.5 Matiks Contiguity dan Matriks Pembobot Spasial .....	40
2.6 Pemilihan Model Spasial Terbaik .....	43
2.7 Definisi Diare.....	44
2.8 Penyebab Diare .....	44

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Kerangka Konsep.....	47
3.2 Hipotesis Penelitian.....	48
3.3 Sumber Data .....	49
3.4 Variabel Penelitian .....	49
3.5 Definisi Operasional.....	50
3.6 Metode dan Tahapan Penelitian SEM-PLS Spasial .....	54

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1 Penentuan Matrik Bobot Spasial.....	58
4.2 Deskriptif Variabel yang Mempengaruhi Prevalensi Diare Balita .....	61
4.3 Model Regresi Klasik Parsial .....	70
4.4 Penyusunan Model Persamaan Struktural Prevalensi Diare Balita .....	83
4.4.1 Validitas Konvergen.....	84
4.4.2 Uji Reliabilitas Komposit .....	86
4.4.3 Persamaan <i>outer model</i> dan <i>inner model</i> .....	87
4.4 Pemodelan Spasial SEM-PLS Prevalensi Diare Balita .....	91
4.5.1 Skor Faktor pada SEM-PLS.....	91
4.5.2 Identifikasi Efek Spasial .....	91
4.5.3 Pengujian Efek Spasial .....	92
4.5.4 Pemodelan <i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i> SEM-PLS .....	93
4.5.5 Pemodelan <i>Spatial Error Model (SEM<sub>s</sub>)</i> SEM-PLS .....	94
4.5.6 Pemilihan Model Terbaik .....	95

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	104

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	105
<b>LAMPIRAN</b> .....	108

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	45
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Indikator Prevalensi Diare Balita .....	58
Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas dalam <i>Outer Model</i> .....	68
Tabel 4.3 Hasil Loading Model Pengukuran dengan Sampel Bootstrap...70	
Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas .....	71
Tabel 4.5 Nilai Koefisien Jalur Model Struktural .....	72
Tabel 4.6 Nilai R-Square ( $R^2$ ).....	74
Tabel 4.7 Identifikasi Efek Spasial Prevalensi Diare Balita.....	76
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Spatial Autoregressive Model</i> .....	77
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Spatial Error Model</i> .....	78
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai AIC .....	80

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Jalur dan Notasi SEM .....	9
Gambar 2.2	Model Reflektif dan Model Formatif dalam PLS .....	13
Gambar 2.3	Path Diagram untuk Model Struktural .....	16
Gambar 2.4	Path Diagram untuk Model Pengukuran .....	17
Gambar 2.5	Path Diagram untuk Model Pengukuran Spasial Lag .....	35
Gambar 2.6	Ilustrasi Pembobot Spasial.....	40
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual Prevalensi ISPA pada Balita.....	48
Gambar 3.2	Model Konseptual SEM Prevalensi ISPA pada Balita.....	49
Gambar 4.1	Peta Jawa Timur .....	55
Gambar 4.2	<i>Queen Contiguity</i> .....	57
Gambar 4.3	Grafik <i>connectivity</i> dari Matrik Bobot <i>Queen Contiguity</i> .....	57
Gambar 4.4	Sebaran Prevalensi Diare Balita di Jawa Timur.....	59
Gambar 4.5	Sebaran Persentase Balita yang diberi ASI di Jawa Timur .....	59
Gambar 4.6	Sebaran Persentase Balita dengan Gizi Baik .....	60
Gambar 4.7	Persentase Balita dengan Imunisasi Lengkap .....	60
Gambar 4.8	Persentase Rumah dengan Lantai Bukan Tanah .....	61
Gambar 4.9	Persentase Rumah dengan Fasilitas Air Minum Sendiri .....	61
Gambar 4.10	Persentase Rumah dengan Fasilitas Buang Air Besar Sendiri.....	62
Gambar 4.11	Persentase Rumah dengan Pembuangan Tinja Melalui Saptitank ..	62
Gambar 4.12	Persentase Rumah PHBS .....	63
Gambar 4.13	Persentase Perilaku Cuci Tangan dengan Benar.....	63
Gambar 4.14	Persentase Buang Air Besar dengan Benar.....	64
Gambar 4.15	Persentase Kepadatan Penduduk.....	64
Gambar 4.16	Rata-rata Lama Sekolah .....	65
Gambar 4.17	Rata-rata Pengeluaran perKapita.....	65
Gambar 4.18	Persentase Kepemilikan Asuransi Kesehatan .....	66
Gambar 4.19	Jumlah Puskesmas .....	66
Gambar 4.20	Jumlah Tenaga Medis.....	67
Gambar 4.21	Diagram Jalur Model Regresi Spasial dalam SEM.....	74

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

### DAFTAR NOTASI SEM

SIMBOL	NAMA	DIMENSI	KETERANGAN
$\xi$	ksi	$n \times 1$	Variabel laten eksogen
$\eta$	eta	$m \times 1$	Variabel laten endogen
$\beta$	beta	konstanta	Koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
$\gamma$	gamma	konstanta	Koefisien pengaruh variabel eksogen terhadap variabel endogen
$\delta$	delta	$q \times 1$	Galat pengukuran ( <i>measurement error</i> ) pada indikator variabel laten eksogen
$\varepsilon$	epsilon	$p \times 1$	Galat pengukuran ( <i>measurement error</i> ) pada indikator variabel laten endogen
$\zeta$	zeta	$m \times 1$	Galat model ( <i>model error</i> ) dari variabel laten endogen
$\lambda$	lamda	konstanta	Loading faktor (korelasi antara variabel laten dengan indikatornya)
$\tau$	Tau ( <i>tho</i> )	konstanta	Parameter koefisien spatial lag pada error
$\psi$	psi	$m \times m$	Peragam antar galat model ( <i>model error</i> ) dari variabel laten endogen
<b>B</b>	beta	$m \times m$	Matriks koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
<b>Γ</b>	gamma	$m \times n$	Matriks koefisien pengaruh variabel endogen terhadap variabel endogen
<b>Θδ</b>	Theta delta	$p \times p$	Matriks varians kovarians dari <i>measurement error</i> pada indikator variabel eksogen
<b>Θε</b>	Theta epsilon	$q \times q$	Matriks varians kovarians dari <i>measurement error</i> pada indikator variabel endogen
<b>Λ<sub>x</sub></b>	Lamda x	$p \times m$	Matriks yang berisi loading faktor variabel laten eksogen
<b>Λ<sub>y</sub></b>	Lamda y	$q \times n$	Matriks yang berisi loading faktor variabel endogen
<b>Φ</b>	phi	$n \times n$	Matriks varians kovarian variabel laten eksogen
<b>Σ</b>	sigma		Matriks varians kovarian populasi yang diobservasi

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Structural equation modelling* (SEM) merupakan suatu teknik statistik yang memiliki kemampuan untuk menganalisis pola hubungan antara variabel laten dan indikatornya. SEM merupakan pengembangan dari analisis multivariat yaitu analisis faktor dan analisis regresi. SEM mempunyai kemampuan lebih dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan banyak persamaan linier pada variabel laten (Bollen, 1989). Variabel laten adalah suatu konstruk dalam model persamaan struktural yang tidak dapat diukur secara langsung, tetapi dapat diukur oleh satu atau lebih variabel indikatornya. SEM juga dapat menggambarkan hubungan kausalitas antar variabel yang tidak bisa dijelaskan pada analisis regresi biasa, sehingga dapat diketahui seberapa baik suatu indikator menentukan variabel laten.

Terdapat dua alasan penting yang mendasari digunakannya SEM. Pertama SEM memiliki kemampuan untuk mengestimasi hubungan antar variabel yang bersifat *multiple relationship*. Hubungan ini dibentuk dalam model struktural yang digambarkan melalui hubungan antara variabel laten endogen (dependen) dan variabel laten eksogen (independen). Kedua, SEM memiliki kemampuan untuk menggambarkan pola hubungan antara variabel laten dan variabel indikator (*manifest*). Metode SEM menggunakan fungsi *maximum likelihood* untuk meminimalkan perbedaan antara *matrix covariance* yang dibentuk dari prediksi model. Penggunaan SEM memiliki asumsi yang mendasari yaitu normal multivariat normal dan jumlah sampel yang besar. Penggunaan sampel yang kecil dapat menghasilkan parameter yang tidak baik bahkan tidak konvergen. Sehingga salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *partial least square* (PLS). PLS merupakan metode analisis yang *powerfull* karena tidak membutuhkan banyak asumsi dan ukuran sampel tidak harus besar.

*Partial Least Square* (PLS) pertama kali dikembangkan oleh Herman Wold (1975). Model ini dikembangkan sebagai alternative apabila teori yang mendasari perancangan model lemah. PLS merupakan analisis yang *powerfull* karena dapat digunakan pada setiap jenis skala data serta syarat asumsi yang lebih fleksibel. PLS juga dapat digunakan ketika landasan teori model adalah *tentative* atau pengukuran setiap variabel laten masih baru, sehingga didesain untuk tujuan prediksi. Model dalam PLS meliputi tiga tahap, yaitu *outer model* atau model pengukuran, *inner model* atau model struktural dan *weight relation* dimana nilai dari variabel laten diestimasi.

Bebagai penelitian terkait SEM, diantaranya adalah Wardono (2009) melakukan penelitian mengenai analisis kebutuhan dan potensi fiscal dengan SEM. Umami (2010) menganalisis indikator pembangunan berkelanjutan di Jawa Timur menggunakan SEM *Partial Least Square*. Selanjutnya Jihan (2010) melakukan penelitian mengenai pengaruh derajat kesehatan menggunakan variabel moderasi dengan pendekatan *Partial Least Square* (PLS). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas kesehatan berpengaruh terhadap kualitas ekonomi, kualitas ekonomi berpengaruh terhadap kualitas SDM. Kualitas kesehatan dan kualitas ekonomi berpengaruh terhadap kemiskinan, sedangkan untuk kualitas SDM tidak berpengaruh terhadap kemiskinan.

Dalam beberapa penelitian seringkali terdapat suatu variabel yang dipengaruhi oleh aspek kewilayahan (spasial), maka dalam pengembangannya perlu dipertimbangkan aspek spasial tersebut pada model. Dimana pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang berdekatan (*neighboring*). Sehingga untuk mengatasinya, efek spasial dimasukkan dalam model. Dengan demikian untuk analisis statistik SEM yang mempunyai pengaruh kewilayahan pada variabelnya digunakan spasial SEM. Dalam analisis spasial SEM sifat variabel latennya mempunyai hubungan kausalitas, diukur secara tidak langsung oleh variabel predictor dan mempunyai aspek spasial. Wang dan Wall (2003) memperkenalkan efek random struktur spasial tunggal untuk menghitung

korelasi diantara variabelnya yang diterapkan pada kasus kesehatan. Hogan dan Tehemis (2004) mengadopsi model faktor konfirmatori dengan korelasi spasial tunggal diantara beberapa indikator sosial. Kemudian Oud dan Folmer (2008) mengkaji spasial lag dalam SEM dan spasial error model dalam SEM kasus ekonometrika. Prihandini (2011) juga mengembangkan SEM dengan model struktural regresi spasial untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap persebaran daerah tertinggal di Provinsi Sumatera Barat.

Salah satu aspek atau kajian yang dapat diselesaikan dengan spasial SEM adalah masalah kesehatan. Masalah kesehatan pada balita yang menjadi penyebab kematian tertinggi adalah diare. Diare mempunyai sifat menular sehingga kejadian diare di suatu daerah dapat mempengaruhi kejadian diare di sekitar daerah tersebut. Sehingga hal tersebut biasa disebut dengan *spatial dependence*. Penyakit diare merupakan salah satu penyakit sistem pencernaan yang sering dijumpai di masyarakat yaitu penyakit yang ditandai dengan buang air besar encer lebih dari tiga kali dalam sehari (WHO, 2009). Diare masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti Indonesia karena memiliki insidensi dan mortalitas yang tinggi. Angka kematian balita di negara Indonesia akibat diare sekitar 2,8 juta setiap tahun (Depkes RI, 2011). Provinsi Jawa Timur merupakan daerah kedua dengan sebaran frekuensi Kejadian Luar Biasa (KLB) terbesar di Indonesia setelah Sulawesi Tengah (DepKes RI, 2011). Buletin diare Kemenkes RI (2010) mengungkapkan angka kesakitan diare di Jawa Timur 2009 mencapai 989.869 kasus diare dengan proporsi balita sebesar 39,49% (390.858 kasus). Kejadian ini meningkat di tahun 2010, jumlah penderita diare di Jawa Timur sebanyak 1.063.949 kasus dengan 37,94% (403.611 kasus) diantaranya adalah balita.

Diare dapat disebabkan dari berbagai macam faktor yaitu faktor nutrisi, faktor perilaku masyarakat dan faktor lingkungan yang kotor. Adapun faktor resiko yang dapat meningkatkan penularan enteropatogen diantaranya adalah tidak memberikan ASI secara penuh pada bayi usia 4-6 bulan, tidak memadainya

penyediaan air bersih, pencemaran air oleh tinja, kurang sarana kebersihan, kebersihan lingkungan dan pribadi yang buruk, penyiapan dan penyimpanan makanan yang tidak higienis, serta cara penyapihan yang tidak baik (Subagyo & Santoso, 2012). Kejadian diare dapat dicegah dengan memperhatikan air minum yang aman dan sanitasi yang higienis (WHO, 2013).

Berdasarkan uraian diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan penelitian menggunakan spasial SEM dengan pendekatan *Partial Least Square* dalam membentuk model struktural yang diterapkan pada kasus prevalensi diare pada balita di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur tahun 2013, dimana variabel laten yang digunakan antara lain kesehatan balita, kesehatan lingkungan, perilaku masyarakat, fasilitas kesehatan, dan sosial ekonomi masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja indikator yang mempengaruhi prevalensi diare pada balita di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan SEM-PLS Spasial?
2. Bagaimana model terbaik prevalensi diare pada balita di Jawa Timur dengan menggunakan SEM-PLS Spasial?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk menjawab rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi indikator yang signifikan mempengaruhi prevalensi diare pada balita di Provinsi Jawa Timur menggunakan SEM-PLS Spasial.
2. Menyusun model prevalensi diare pada balita di Provinsi Jawa Timur menggunakan SEM-PLS Spasial.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Memberikan gambaran pola persebaran prevalensi diare pada balita di Jawa Timur yang selanjutnya dapat digunakan sebagai arah kebijakan dalam menanggulangi masalah terkait.
2. Memberikan informasi kepada pengambil kebijakan dalam mengatasi prevalensi diare pada balita tinggi di Provinsi Jawa Timur, sehingga diharapkan mampu mengurangi prevalensi diare pada balita.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian awal bab ini membahas teori-teori tentang analisis *Structural Equation Modeling* (SEM), analisis SEM yang berbasis varians yaitu *Partial Least Square* (PLS). Kemudian dilanjutkan dengan SEM-PLS yang ditambahkan efek spasial atau disebut dengan SEM-PLS Spasial. Pada bagian akhir bab ini dibahas mengenai prevalensi infeksi saluran pernapasan akut pada balita dan indikator/faktor yang mempengaruhinya.

#### **2.1 *Structural Equation Modeling* (SEM)**

*Structural Equation Modeling* (SEM) adalah teknik analisis statistika yang mengkombinasikan beberapa aspek yang terdapat pada *path analysis* dan analisis faktor konfirmatori untuk mengestimasi beberapa persamaan secara simultan. SEM dapat menguji secara simultan semua variabel yang ada (Bollen, 1989). Wibowo (1994) menyatakan bahwa SEM merupakan pendekatan terintegrasi antara analisis faktor, model struktural (regresi) dan analisis jalur. Wijiyanto (2008) menyatakan bahwa SEM merupakan pengembangan dari analisis multivariat yang utamanya berpangkal pada analisis faktor, analisis komponen utama, analisis kovarian dan analisis korelasi. SEM mempunyai kemampuan lebih dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan banyak persamaan linier dengan luaran moel pengukuran dan sekaligus model struktural. Berbeda dengan regresi berganda, dimana pada umumnya model regresi merupakan hubungan kausal antar variabel-variabel yang termati, sedangkan pada SEM hubungan kausal yang dispesifikasikan terjadi antar variabel-variabel laten. Model regresi lebih kepada eksplanatori, sedangkan SEM walaupun ada unsur eksplanatori namun secara empiris lebih sering dimanfaatkan sebagai model konfirmatori (Wardono, 2009). Dari sudut pandang yang berbeda, Narimawati (2007) menyatakan bahwa analisis regresi merupakan kasus khusus dari SEM, dimana variabel-variabel laten diukur masing-masing oleh satu variabel manifes, walaupun jauh sebelumnya, Gujarati (1995) telah menunjukkan bahwa penggunaan variabel-variabel laten pada model regresi

menimbulkan kesalahan pengukuran yang mempengaruhi kualitas estimasi parameter.

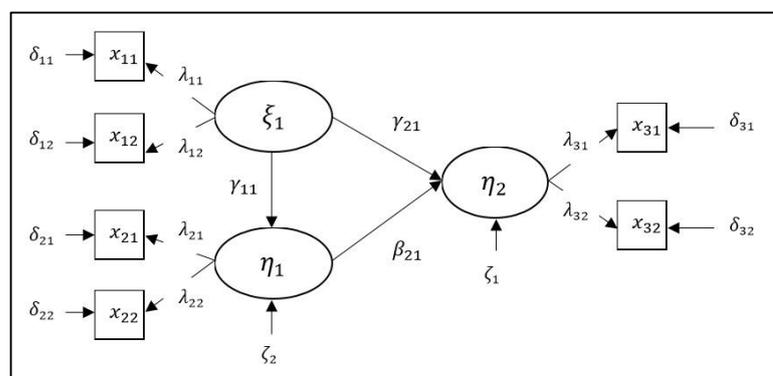
Pada proses pendugaan parameternya model structural SEM menggunakan struktur kovarian. Oleh karena itu model ini juga dikenal sebagai Model Struktur Kovarian (MSK), dan lebih populer lagi dikenal dengan model LISREL (*Linear Structural Relationship*). Model LISREL pertama kali diperkenalkan oleh Karl Joreskog, Keesling dan Wiley pada tahun 1973 sebagai cikal bakal SEM yang pada mulanya disebut model JKW (Joreskog Keesling Wiley) dalam Bentler (1980). Secara konvensional SEM mengasumsikan bahwa variabel-variabel pengamatan adalah variabel kontinu yang berdistribusi normal ganda. Dalam hal ini, dasar pendugaan parameter model menggunakan matriks kovarians, tetapi dapat juga menggunakan matriks korelasi produk momen Pearson. Berbagai model dalam SEM telah dikembangkan oleh banyak peneliti, diantaranya; Bentler & Week (1980); Bollen (1989) dan Joreskog (2000). Namun demikian, sebagian besar penerapannya menggunakan representasi LISREL (Breckler, 1990 dalam Wijayanto, 2008).

Dibanding metode multivariat lain, SEM terbukti mempunyai kemampuan lebih dalam menyelesaikan permasalahan yang melibatkan banyak persamaan linier dengan output berupa model pengukuran (*measurement model*) sekaligus model struktural (*structural model*). Model pengukuran menggambarkan indikator-indikator sebagai refleksi dari variabel-variabel laten. Dengan kata lain, model pengukuran memberikan konfirmasi kepada peneliti mengenai validitas dan reliabilitas model yang diteliti. Pada sisi lain, model struktural yang dihasilkan mampu memberikan eksplanasi mengenai hubungan kausal linier yang terjadi antar variabel laten.

Perbedaan antara SEM dan regresi linier berganda adalah bahwa SEM memiliki karakteristik yang berbeda dengan model regresi. Pada model regresi, umumnya menspesifikasikan hubungan kausal antara variabel-variabel yang termati sedangkan pada SEM, hubungan kausal dispesifikasikan terjadi antara variabel-variabel laten. Model regresi lebih kepada model eksplanatori sementara

SEM walaupun ada unsur eksplanatori namun secara empiris lebih sering dimanfaatkan sebagai model konfirmatori.

Berikut adalah beberapa kelebihan metode SEM dibanding model regresi yang disarikan dari beberapa penulis, yaitu: (i) estimasi dilakukan secara simultan terhadap susunan beberapa persamaan regresi berganda/model struktural yang terpisahkan tetapi saling berkaitan (*multiple interrelated dependence relationship*); (ii) pada SEM suatu variabel bebas pada satu persamaan bisa merupakan variabel tak bebas pada persamaan lainnya; (iii) kemampuan SEM untuk menunjukkan hubungan antar variabel laten; (iv) adanya perhitungan kesalahan pengukuran dalam proses estimasi; (v) *modification index* yang disediakan oleh SEM menyediakan petunjuk lebih tentang arah penelitian dan perbaikan modelan (respesifikasi); (vi) SEM dapat menangani interaksi antar variabel; (vii) SEM bermanfaat untuk pemeriksaan besar kecilnya pengaruh, baik langsung, tidak langsung, ataupun pengaruh total variabel bebas (*exogenous variable*) terhadap variabel tergantung (*endogenous variable*) (Hair, Anderson, Tatham dan Black (1998); Gefen Straub dan Boudreau (2000); Kline dan Klammer (2001); Solimun (2003). Ada dua hal yang dilakukan dan dihasilkan dalam SEM, yaitu (i) mengestimasi beberapa persamaan yang saling berhubungan secara simultan dengan output model struktural (*structural model*) dan (ii) mempresentasikan variabel-variabel laten (*construct/ latent/ unobserved variables*) berdasarkan variabel-variabel manifes/indikator (*manifest/observed variables*) dengan output model pengukuran (*measurement model*).



**Gambar 2.1** Diagram Jalur dan Notasi SEM

## 2.2 Variabel dalam SEM

### 1. Variabel Laten (*Unobserved Variable*)

Variabel laten merupakan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung dan dapat diamati melalui indikator-indikator. Menurut Hair, *et al* (1995), variabel konstrak adalah dasar untuk membentuk hubungan kausal sehingga mempunyai konsep kemungkinan yang paling representatif. Variabel konstrak adalah operasionalisasi suatu konstrak dalam model persamaan struktural, sebuah konstrak laten tidak dapat diukur secara langsung, tetapi dapat direpresentasikan atau ditentukan oleh satu atau lebih variabel atau indikator (Yamin dan Kurniawan, 2009). Menurut Kuntoro (2006), variabel konstrak (laten) ada 2 (dua) macam, yaitu variabel laten endogen atau variabel terikat dan variabel laten eksogen atau variabel bebas, digambarkan dalam bentuk lingkaran/elips, dinotasikan dengan  $\xi$  (*small ksi*) untuk variabel laten eksogen dan  $\eta$  (*small eta*) untuk variabel laten endogen.

### 2. Variabel Manifest atau Variabel Indikator

Variabel indikator (*manifest*), merupakan variabel yang dapat diukur secara langsung. Menurut Hair, *et al* (1995) variabel manifest (*manifest variable*) adalah nilai observasi untuk bagian spesifik yang dipertanyakan, baik dari responden yang menjawab pertanyaan misalnya kuesioner maupun observasi yang dilakukan oleh peneliti. Variabel manifest yang disebut juga variabel teramati, dibagi menjadi 2 yaitu, variabel teramati (*manifest*) eksogen atau variabel independen dan variabel manifest endogen atau variabel dependen (Kuntoro, 2006), digambarkan dalam bentuk kotak atau persegiempat, biasa dinotasikan sebagai  $Y_i$  untuk indikator yang berhubungan dengan variabel laten endogen dan  $X_i$  untuk indikator yang berhubungan dengan variabel laten eksogen.

## 2.3 SEM Berbasis Varians (*Partial Least Square*)

SEM dengan *Partial Least Square* (PLS) adalah metode SEM yang berbasis varian. Jika sampel data terbatas jumlahnya, data tidak berdistribusi secara normal

multivariat, indikator harus dalam bentuk refleksif dan model harus berdasarkan teori, maka alternative yang digunakan adalah SEM berbasis varian atau yang disebut juga *Partial Least Square* (PLS) (Ghozali, 2008).

Tujuan SEM-PLS adalah mencari hubungan linier prediktif antar variabel. Variabel laten didefinisikan sebagai jumlah bobot komposit dari indikatornya. Algoritma PLS ingin mendapatkan estimasi bobot terbaik untuk setiap blok indikator dari setiap variabel laten. Hasil komponen skor untuk setiap variabel laten didasarkan pada *estimated indicator weight* yang memaksimalkan *variance explained* untuk variabel dependen (laten, indikator atau keduanya).

Teknik statistik multivariat yang bisa menangani banyak variabel respon dan variabel eksplanatori sekaligus adalah *partial least square*, metode ini bersifat *robust* dimana parameter model tidak banyak berubah ketika sampel baru diambil dari total populasi. *Partial least square* (PLS) merupakan metode analisis yang *powerfull* oleh karena tidak didasarkan banyak asumsi (Wold, 1985). Data tidak harus berdistribusi normal multivariat, indikator dengan skala kategori, ordinal, interval sampai ratio dapat digunakan untuk mengkonfirmasi teori untuk menjelaskan ada tidaknya hubungan antar variabel laten. Oleh karena lebih menitikberatkan pada data dan dengan prosedur estimasi yang terbatas, masalah mispesifikasi model tidak begitu berpengaruh terhadap estimasi parameter (Ghozali, 2008). Dibandingkan dengan metode SEM yang menggunakan pendekatan kovarian, SEM dengan pendekatan PLS menghindari dua masalah serius, yaitu *inadmissible solution* dan *factor indeterminacy* (Fornell dan Bookstein, 1982).

Model formal pada PLS untuk mendefinisikan variabel laten adalah biner agregat dari indikator-indikatornya. *Weight estimate* untuk menciptakan komponen skor variabel laten didapat berdasarkan bagaimana *inner model* (model struktural yang menghubungkan antar variabel laten) dan *outer model* (model pengukuran yaitu hubungan antara indikator dengan konstruksinya) dispesifikasi. Hasilnya adalah *residual variance* dari variabel dependen (keduanya variabel laten dan indikator) diminimumkan.

Estimasi parameter yang didapat dengan PLS dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu: (i) *weight estimate* yang digunakan untuk menciptakan skor variabel laten, (ii) *path estimate* (mencerminkan estimasi jalur) untuk menghubungkan variabel laten dan antar variabel laten dan blok indikatornya (*loading*); (iii) berkaitan dengan nilai *means* dan lokasi parameter (nilai konstanta regresi) untuk indikator dan variabel laten. Untuk memperoleh ketiga estimasi ini, PLS menggunakan proses iterasi tiga tahap dan setiap tahap iterasi menghasilkan estimasi. Tahap pertama menghasilkan *weight estimate*, tahap kedua menghasilkan estimasi untuk *inner model* dan *outer model*, dan tahap ketiga menghasilkan estimasi *means* dan lokasi (konstanta).

*Partial Least Square* (PLS) mengestimasi model parameter berdasarkan *fixed point algorithm*. Pada algoritma tersebut, satu set model parameter dibagi dulu kedalam subset, dan setiap subset secara parsial diestimasi dengan *Ordinary Least Square* (OLS) dengan menganggap subset yang lain tetap (*fixed*). Estimasi OLS ini diulang berkali-kali sampai konvergen.

### 2.3.1 Model Struktural (*Inner Model*)

Model struktural merupakan hubungan antara variabel laten independen (eksogen) dengan variabel laten dependen (endogen). Menurut Joreskog dan Sorbom dalam Schumacker dan Lomax (2004) model persamaan struktural sesuai dengan Gambar 2.1 adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\eta}_i = \mathbf{B}\boldsymbol{\eta}_l + \boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta} \quad (2.1)$$

Dimana  $\boldsymbol{\eta}_i$  (eta) adalah vektor variabel random dependen endogen (*latent endogenous*) dengan ukuran  $m \times 1$ ,  $\boldsymbol{\eta}_l$  (eta) adalah vektor variabel random independen endogen (*latent endogenous*) dengan ukuran  $m \times 1$ ,  $\boldsymbol{\xi}$  (ksi) adalah vektor variabel random independen dengan ukuran  $n \times 1$ ,  $\mathbf{B}$  adalah matrik koefisien yang menunjukkan pengaruh variabel laten endogen terhadap variabel lainnya dengan ukuran  $m \times m$  dan  $\boldsymbol{\Gamma}$  koefisien matriks yang menunjukkan hubungan dari  $\boldsymbol{\xi}$  terhadap  $\boldsymbol{\eta}$  dengan ukuran  $m \times n$ , sedangkan  $\boldsymbol{\zeta}$  (zeta) adalah vektor

random error dengan ukuran  $m \times 1$ , dengan nilai harapan sama dengan nol, missal jika terdapat dua persamaan:

$$\eta_{i1} = \beta_{12}\eta_{i2} + \gamma_{11}\xi_1 + \zeta_1$$

$$\eta_{i2} = \beta_{21}\eta_{i1} + \gamma_{22}\xi_2 + \zeta_2$$

Sehingga dalam bentuk matrik dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \eta_{i1} \\ \eta_{i2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \beta_{12} \\ \beta_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_{i1} \\ \eta_{i2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & 0 \\ 0 & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix}$$

Persamaan (2.1) dapat dituliskan dalam bentuk sebagai berikut:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{B})\boldsymbol{\eta} = \boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta}$$

$$\boldsymbol{\eta} = (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta}) \quad (2.2)$$

Asumsi dari persamaan model struktural variabel laten:  $E(\boldsymbol{\eta}) = 0, E(\boldsymbol{\xi}) = 0, E(\boldsymbol{\zeta}) = 0$  dan  $\boldsymbol{\zeta}$  tidak berkorelasi dengan  $\boldsymbol{\xi}$  dan  $(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}$  adalah matrik *nonsingular*. Selanjutnya adalah model pengukuran atau *confirmatory factor analysis model* (CFA). Model pengukuran (CFA) dapat dituliskan sebagai berikut (Joreskog dan Sorbom dalam Schumacker dan Lomax 2004):

$$\mathbf{y} = \boldsymbol{\Lambda}_y\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.3)$$

$$\mathbf{x} = \boldsymbol{\Lambda}_x\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (2.4)$$

Dengan  $\mathbf{y}$  berukuran  $p \times 1$  dan  $\mathbf{x}$  berukuran  $q \times 1$  merupakan vektor dari variabel yang diobservasi. Dan  $\boldsymbol{\Lambda}_y$  dengan ukuran  $p \times m$ ,  $\boldsymbol{\Lambda}_x$  dengan ukuran  $(q \times n)$  merupakan koefisien matrik yang menunjukkan hubungan dari  $\mathbf{y}$  ke  $\boldsymbol{\eta}$  dengan ukuran  $m \times 1$  dan  $\mathbf{x}$  ke  $\boldsymbol{\xi}$  berukuran  $n \times 1$ ,  $\boldsymbol{\varepsilon}$  merupakan vektor dengan ukuran  $p \times 1$  dan  $\boldsymbol{\delta}$  dengan ukuran  $q \times 1$  adalah error dari pengukuran  $\mathbf{y}$  dan  $\mathbf{x}$ . Merujuk pada persamaan (2.3) dan (2.4) maka matrik kovarian dalam SEM  $\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})$  adalah sebagai berikut (Schumacker dan Lomax, 2004):

$$\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta}) = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\Sigma}_{yy} & \boldsymbol{\Sigma}_{yx} \\ \boldsymbol{\Sigma}_{xy} & \boldsymbol{\Sigma}_{xx} \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

Dimana  $\Sigma(\theta)$  matrik kovarians sebagai fungsi dari  $\theta$ , sedangkan  $\theta$  adalah vektor yang memuat parameter model yaitu  $\mathbf{B}, \Gamma, \Lambda_y, \Lambda_x, \Phi, \Psi, \Theta_\varepsilon, \Theta_\delta$ .

Matrik kovarian dari  $y$  adalah  $\Sigma_{yy}$ , sehingga fungsi dari parameter struktural  $\Sigma_{yy}(\theta)$  dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Sigma_{yy}(\theta) &= E(\mathbf{y}\mathbf{y}^T) \\
&= E[(\Lambda_y\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon})(\Lambda_y^T\boldsymbol{\eta}^T + \boldsymbol{\varepsilon}^T)] \\
&= E(\Lambda_y\boldsymbol{\eta}\boldsymbol{\eta}^T\Lambda_y^T + \Lambda_y\boldsymbol{\eta}\boldsymbol{\varepsilon}^T + \Lambda_y^T\boldsymbol{\varepsilon}\boldsymbol{\eta}^T + \boldsymbol{\varepsilon}\boldsymbol{\varepsilon}^T) \\
&= \Lambda_y E(\boldsymbol{\eta}\boldsymbol{\eta}^T)\Lambda_y^T + \Lambda_y E(\boldsymbol{\eta})E(\boldsymbol{\varepsilon}^T) + \Lambda_y^T E(\boldsymbol{\varepsilon})E(\boldsymbol{\eta}^T) + E(\boldsymbol{\varepsilon}\boldsymbol{\varepsilon}^T) \\
&= \Lambda_y E(\boldsymbol{\eta}\boldsymbol{\eta}^T)\Lambda_y^T + \Lambda_y E(\boldsymbol{\eta})E(\boldsymbol{\varepsilon}^T) + \Lambda_y^T E(\boldsymbol{\varepsilon})E(\boldsymbol{\eta}^T) + \Theta_\varepsilon \tag{2.6}
\end{aligned}$$

$\Theta_\varepsilon$  adalah kovarian matrik dari  $\boldsymbol{\varepsilon}$  dengan ukuran  $p \times p$ . Dengan asumsi pada persamaan struktural  $E(\boldsymbol{\eta}) = 0$ ,  $E(\boldsymbol{\xi}) = 0$ ,  $E(\boldsymbol{\zeta}) = 0$ ,  $E(\boldsymbol{\varepsilon}) = 0$  dan  $E(\boldsymbol{\delta}) = 0$  maka persamaan (2.6) dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Sigma_{yy}(\theta) = \Lambda_y E(\boldsymbol{\eta}\boldsymbol{\eta}^T)\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon \tag{2.7}$$

Dengan menggunakan persamaan (2.2) maka persamaan (2.7) dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y E[(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta})((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta}))^T]\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon \\
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y E[(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta})(\boldsymbol{\xi}^T\Gamma^T + \boldsymbol{\zeta}^T)((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1})^T]\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon \\
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y E[(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma\xi\xi^T\Gamma^T + \Gamma\xi\zeta^T + \Gamma^T\xi^T\zeta + \zeta\zeta^T)((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1})^T]\Lambda_y^T + \\
&\hspace{20em}\Theta_\varepsilon \\
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma E(\xi\xi^T)\Gamma^T + \Gamma E(\xi\zeta^T) + \Gamma^T E(\xi^T\zeta) + E(\zeta\zeta^T))((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1})^T]\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon \\
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma E(\xi\xi^T)\Gamma^T + E(\zeta\zeta^T))((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1})^T]\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon
\end{aligned}$$

Dengan  $E(\xi\xi^T) = \Phi$  dan  $E(\zeta\zeta^T) = \Psi$  maka diperoleh,

$$\begin{aligned}
\Sigma_{yy}(\theta) &= \Lambda_y [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma\Phi\Gamma^T + \Psi)((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1})^T]\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon \\
\Sigma_{yy}(\theta) &= [\Lambda_y [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\Gamma\Phi\Gamma^T + \Psi)((\mathbf{I} - \mathbf{B}^T)^{-1})]\Lambda_y^T + \Theta_\varepsilon \tag{2.8}
\end{aligned}$$

Matrik kovarian dari  $y$  dengan  $x$  adalah  $\Sigma_{yx}$ , sehingga fungsi dari parameter struktural  $\Sigma_{yx}(\theta)$  dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\Sigma_{yx}(\theta) &= E(\mathbf{y}\mathbf{x}^T) \\
&= E[(\Lambda_y\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon})(\Lambda_x\xi + \boldsymbol{\delta})^T] \\
&= E[(\Lambda_y\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon})(\xi^T\Lambda_x^T + \boldsymbol{\delta}^T)] \\
&= \Lambda_y E(\boldsymbol{\eta}\xi^T)\Lambda_x^T, \text{ dengan } \boldsymbol{\eta} = (\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\boldsymbol{\Gamma}\xi + \boldsymbol{\zeta}) \\
&= \Lambda_y E((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\boldsymbol{\Gamma}\xi + \boldsymbol{\zeta})\xi^T)\Lambda_x^T \\
&= \Lambda_y E((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}((\boldsymbol{\Gamma}\xi\xi^T + \boldsymbol{\zeta}\xi^T))\Lambda_x^T \\
&= \Lambda_y((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\boldsymbol{\Gamma}E(\xi\xi^T) + E(\boldsymbol{\zeta}\xi^T)))\Lambda_x^T \\
&= \Lambda_y((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\boldsymbol{\Gamma}E(\xi\xi^T) + 0))\Lambda_x^T, \text{ dengan } E(\xi\xi^T) = \boldsymbol{\Phi} \\
\Sigma_{yx}(\theta) &= \Lambda_y((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\Phi}\Lambda_x^T \tag{2.9}
\end{aligned}$$

Matrik kovarian  $x$  adalah  $\Sigma_{xx}$ , sehingga fungsi parameter struktural  $\Sigma_{xx}(\theta)$  dapat ditulis sebagai berikut

$$\begin{aligned}
\Sigma_{xx}(\theta) &= E(\mathbf{x}\mathbf{x}^T) \\
&= E[(\Lambda_x\xi + \boldsymbol{\delta})(\Lambda_x\xi + \boldsymbol{\delta})^T] \\
&= E[(\Lambda_x\xi + \boldsymbol{\delta})(\Lambda_x^T\xi^T + \boldsymbol{\delta}^T)] \\
&= E(\Lambda_x\xi\xi^T\Lambda_x^T + \Lambda_x\xi\boldsymbol{\delta}^T + \Lambda_x^T\xi^T\boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\delta}\boldsymbol{\delta}^T) \\
&= \Lambda_x E(\xi\xi^T)\Lambda_x^T + \Lambda_x E(\xi\boldsymbol{\delta}^T) + \boldsymbol{\delta}(\Lambda_x^T\xi^T) + E(\boldsymbol{\delta}\boldsymbol{\delta}^T) \\
&= \Lambda_x E(\xi\xi^T)\Lambda_x^T + \Lambda_x E(\xi\boldsymbol{\delta}^T) + \Lambda_x E(\xi^T\boldsymbol{\delta}) + E(\boldsymbol{\delta}\boldsymbol{\delta}^T) \\
&\text{dengan } E(\xi\xi^T) = \boldsymbol{\Phi} \text{ dan } E(\boldsymbol{\delta}\boldsymbol{\delta}^T) = \boldsymbol{\Theta}_\delta, \\
\Sigma_{xx}(\theta) &= \Lambda_x\boldsymbol{\Phi}\Lambda_x^T + \Lambda_x(\mathbf{0}) + \Lambda_x(\mathbf{0}) + \boldsymbol{\Theta}_\delta \\
\Sigma_{xx}(\theta) &= \Lambda_x\boldsymbol{\Phi}\Lambda_x^T + \boldsymbol{\Theta}_\delta \tag{2.10}
\end{aligned}$$

Sehingga pada persamaan (2.10) dapat dituliskan kembali dalam bentuk matrik  $\boldsymbol{\Sigma}(\theta)$ , merupakan matrik kovarian untuk variabel observasi  $x$  dan  $y$  sebagai fungsi parameter model:

$$\begin{aligned}
&\boldsymbol{\Sigma}(\theta) \\
&= \begin{bmatrix} \Lambda_y[(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\Phi}\boldsymbol{\Gamma}^T + \boldsymbol{\Psi})((\mathbf{I} - \mathbf{B}^T)^{-1})]\Lambda_y^T + \boldsymbol{\Theta}_\varepsilon & \Lambda_y((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\Phi}\Lambda_x^T) \\ \Lambda_x((\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\Phi}\Lambda_y^T & \Lambda_x\boldsymbol{\Phi}\Lambda_x^T + \boldsymbol{\Theta}_\delta \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

### 2.3.2 Model Pengukuran (*Outer Model*)

Model pengukuran atau *outer model* dalam PLS dapat didefinisikan dengan setiap blok indikator berhubungan dengan variabel latennya. Blok indikator reflektif dapat ditulis persamaannya dengan regresi sederhana sebagai berikut:

$$x_{jk} = \lambda_{jk}\xi_j + \varepsilon_{jk} \quad (2.12)$$

Dimana  $\lambda_{jk}$  merupakan *coefficient loading* dari hubungan variabel laten ke- $j$  ( $\xi_j$ ) dengan indikatornya ke- $k$  ( $x_{jk}$ ),  $\varepsilon_{jk}$  merupakan residual atau *error* dari setiap variabel pengukuran dan  $E(\varepsilon_{jk}) = E(\xi_j \varepsilon_{jk}) = 0$ . Dan untuk model blok indikator formatif dapat ditulis dalam fungsi linier sebagai berikut (Trujillo, 2009):

$$\xi_j = \sum_k \pi_{jk} + \delta_j \quad (2.13)$$

Dengan  $E(\delta_j) = E(\xi_j \delta_j) = 0$

### 2.3.3 Weight Relation

Spesifikasi model pada *outer model* dan *inner model* dilakukan dalam tingkat konseptual dan tidak secara nyata mengetahui nilai suatu variabel laten. Maka dari itu, hubungan bobot atau *weight relation* harus di definisikan. Salah satu karakteristik utama dalam pendekatan PLS adalah kemungkinan untuk memperkirakan nilai skor variabel laten. Estimasi skor variabel laten dapat dituliskan sebagai berikut:

$$l_j = \sum_k \tilde{w}_{jk} x_{jk} \quad (2.14)$$

Dimana  $\tilde{w}_{jk}$  merupakan bobot yang digunakan untuk mengestimasi variabel laten, yang mana merupakan kombinasi linier dengan variabel indikator.

### 2.3.4 Prosedur SEM-Partial Least Square (PLS)

Langkah-langkah metode SEM berbasis varian (PLS) untuk estimasi parameter maupun analisis model *fit*, sebagai berikut:

#### 1. Estimasi Parameter SEM-PLS

Estimasi parameter pemodelan SEM PLS diperoleh melalui proses iterasi tiga tahap dengan menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS) yaitu sebagai berikut:

- a) Tahap pertama menentukan estimasi bobot (*weight estimate*) untuk menetapkan skor atau menghitung data variabel laten.
- b) Tahap kedua menentukan estimasi jalur (estimasi untuk *inner* dan *outer* model) yang menghubungkan antar variabel laten dan estimasi loading antara variabel laten dengan indikatornya.
- c) Tahap ketiga menentukan estimasi rata-rata dan lokasi parameter untuk indikator dan variabel laten.

## **2. Langkah-langkah analisis model *fit* persamaan struktural dengan SEM-PLS:**

- a) Mendapatkan model berbasis konsep dan teori untuk merancang model struktural (hubungan antar variabel laten) dan model pengukurannya, yaitu hubungan antara indikator-indikator dengan variabel laten.
- b) Membuat diagram jalur (*path diagram*) yang menjelaskan pola hubungan antara variabel laten dengan indikatornya.
- c) Konversi diagram jalur kedalam persamaan.
- d) Melakukan evaluasi *goodness of fit* yaitu dengan evaluasi model pengukuran (*outer model*) dengan melihat validitas dan reliabilitas. Jika model pengukuran valid dan reliabel maka dapat dilakukan tahap selanjutnya yaitu evaluasi model struktural. Jika tidak, maka harus kembali mengkonstruksi diagram jalur.
- e) Interpretasi model.

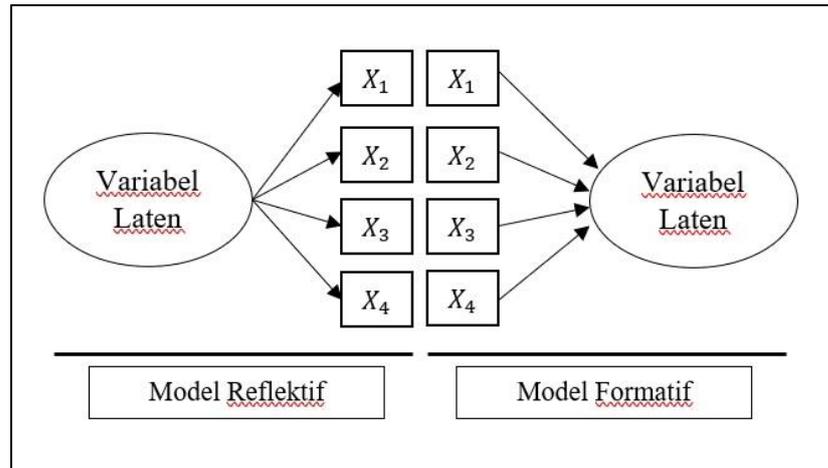
### **2.3.5 Model dalam SEM PLS**

Menurut Jogiyanto (2011), suatu model dapat dibentuk secara reflektif maupun formatif. Model indikator reflektif mengasumsikan bahwa kovarian diantara pengukuran dijelaskan oleh varian yang merupakan manifestasi dari model latennya. Indikatornya merupakan indikator efek (*effect indicator*). Arah kausalitas dari model ke indikator pengukuran, sehingga model menjelaskan varian pengukurannya. Sedangkan model indikator formatif mengasumsikan bahwa pengukuran saling terikat mempengaruhi model latennya. Makna model ditentukan

oleh indikator pengukuran, sehingga makna seluruh model laten komposit diturunkan dari indikator pengukurannya. Model tidak harus mengasumsikan atau membutuhkan korelasi diantara ukurannya (*completely uncorrelated*), karena itu dalam faktor analisis ketika melakukan pengujian validitas model, konsekuensi mereduksi indikator formatif dari model pengukurannya akan berpotensi mengubah makna model. Model dalam SEM PLS disajikan pada Gambar 2.3.

Menurut Mc Kenzi (2005) dalam Jogiyanto (2011), model reflektif dan formatif dapat dibedakan berdasarkan kriteria berikut:

1. Jika Indikator bersifat manifestasi maka model tersebut merupakan model reflektif, sedangkan jika indikator bersifat mendefinisikan model maka model tersebut merupakan model formatif.
2. Model reflektif memiliki tema sama dan setiap indikator harus menangkap esensi domain modelnya, sedangkan model formatif tidak memiliki tema yang sama dan setiap indikator menangkap aspek unik dari domain modelnya.
3. Model reflektif memprediksi bahwa pengukuran harus saling berkorelasi kuat karena memiliki kesamaan penyebab, sedangkan model formatif tidak memprediksi korelasi diantara indikator pengukurannya sehingga korelasi dapat bersifat rendah, tinggi atau diantaranya.
4. Model reflektif harus memiliki anteseden dan konsekuensi yang sama, karena merefleksikan satu model dan secara konseptual dapat dipertukarkan, sebaliknya model formatif tidak perlu memiliki anteseden dan konsekuensi yang sama, karena masing-masing indikator adalah unik.



**Gambar 2.2** Model Reflektif dan Model Formatif dalam PLS

### 2.3.6 Estimasi Persamaan Struktural (*Path Coefficients*) dan *Loadings*

Hubungan antar variabel laten atau struktural dapat diestimasi dengan menggunakan OLS seperti pada regresi berganda  $Y_l$  yang terkait dengan  $Y_i$ .

$$Y_l = \sum_{i \rightarrow l} \hat{\beta}_{li} Y_i \quad (2.16)$$

Maka estimasi dari  $\hat{\beta}_{li}$

$$\hat{\beta}_{li} = (Y_i^T Y_i)^{-1} Y_i^T Y_l \quad (2.17)$$

Sedangkan hubungan antara variabel laten dan variabel indikator (*manifest*) dapat diestimasi dengan menghitung nilai *loadings*  $\lambda_{lh}$  sebagai berikut:

$$\lambda_{lh} = \text{cor}(X_{lh}, Y_l) \quad (2.18)$$

### 2.3.7 Uji Validitas dan Reliabilitas

Dalam mengeluasi model pengukuran terlebih dahulu ditentukan validitas dan reliabilitas indikator-indikator dari suatu variabel laten. Indikator yang baik akan memberikan peringatan jika muncul suatu masalah sebelum masalah tersebut memburuk dan mengarahkan untuk mengambil langkah-langkah perbaikan (Hardi, 1997). Sebagai alat ukur indikator harus mampu mengukur dengan tepat apa yang sebenarnya ingin diukur.

## 1. Validitas

Uji validitas merupakan suatu uji yang bertujuan untuk menentukan kemampuan suatu indikator dalam mengukur variabel laten tersebut (Bollen, 1989). Berkaitan dengan analisa SEM, validitas dari ukuran  $x_i$  terhadap  $\xi_j$  adalah besaran relasi struktural langsung antara  $\xi_j$  dan  $x_i$ . Menurut Ridgon dan Ferguson (1991) dan Doll, Peto, Wheatley, Gray dan Sutherland (1994) dalam Wijayanto (2008), suatu variabel dikatakan mempunyai validitas yang baik terhadap variabel laten jika: (i) Nilai t muatan faktor (*loading factors*) lebih besar dari nilai kritis biasanya diambil nilai lebih dari 1,96. (ii) muatan faktor standar (*standardized loading factor*)  $\geq 0,70$ . Menurut Iqbaria (1997) dalam Elisanti (2013) menyatakan bahwa cukup dengan *standardized loading factor*  $\geq 0,50$  sudah dapat dikatakan sebagai *very significant*.

Signifikansi parameter-parameter model pengukuran diuji dengan pengujian validitas. Lamda ( $\lambda$ ) merupakan parameter yang berkaitan dengan pengukuran variabel laten oleh variabel pengukuran dan hipotesa yang diuji adalah:

$$H_0 : \lambda = 0$$

$$H_1 : \lambda \neq 0$$

Statistik uji yang digunakan adalah *t-test* dengan kriteria tolak  $H_0$  apabila  $p\text{-value} < \alpha$  (variabel pengukuran valid sebagai indikator variabel laten) dan gagal tolak  $H_0$  apabila  $p\text{-value} > \alpha$  (variabel pengukuran tidak valid sebagai indikator variabel laten).

## 2. Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah suatu pengujian untuk melakukan konsistensi pengukuran indikator-indikator dari suatu variabel laten (Bollen, 1989). Reliabilitas juga bisa diartikan sebagai kepercayaan, keterandalan atau konsistensi. Hasil suatu pengukuran dapat dipercaya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap subyek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, artinya mempunyai konsistensi pengukuran yang baik. Sebaliknya apabila diperoleh hasil yang berbeda-beda dengan subjek yang sama, maka dikatakan *inkonsisten*. Reliabilitas tinggi menunjukkan bahwa indikator-indikator mempunyai konsistensi tinggi dalam mengukur variabel latennya. Secara umum Teknik untuk mengestimasi reliabilitas

adalah: *test retest*, *alternative forms*, *split halves* dan *Cronbach's alpha*. *Cronbach's alpha* adalah salah satu koefisien yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik sekumpulan indikator mengukur konstruksinya (unidimensionalitas). Sekumpulan indikator (variabel manifest) dikatakan unidimensionalitas, jika mempunyai korelasi yang lebih tinggi dan tentunya akan mempunyai nilai rata-rata yang tinggi pada korelasi antar variabelnya. Nilai *Cronbach's alpha* mensyaratkan variabel manifest harus terstandarisasi dan mempunyai korelasi yang positif. *The rule of thumb* nilai *Cronbach's alpha* yaitu  $\geq 0,7$  (Sanchez, 2013). Berbagai pendekatan tersebut, *cronbach's alpha* menggunakan Batasan asumsi yang paling sedikit, dengan konsekuensi kelemahan adalah nilai estimasi yang terlalu rendah jika digunakan untuk mengestimasi reliabilitas *congeneric measure* (Bollen, 1989). Berdasarkan hal tersebut, untuk mengukur reliabilitas dalam SEM digunakan pendekatan *composite reliability measure* (CR).

Nilai *composite reliability* dihitung dengan memanfaatkan *standardized loading* dan *measurement error* ( $\varepsilon_i$ ) (Werst, 1974 dalam Sharma, 1996) dengan menggunakan rumus:

$$\text{composite reliability} = \frac{[\sum_{i=1}^n \lambda_{il}]^2}{[\sum_{i=1}^n \lambda_{il}]^2 + [\sum_{i=1}^n \varepsilon_i]} \quad (2.18)$$

dimana  $\lambda_{il}$  adalah *loading* faktor dari indikator ke- $i$  yang mengukur faktor ke- $l$ ,  $\varepsilon_i$  adalah varians kesalahan variabel ke- $i$ , dan  $n$  adalah banyaknya indikator yang mengukur faktor laten ke- $l$ . Semakin besar nilai *composite reliability*, menunjukkan bahwa indikator-indikator penyusun suatu faktor merupakan indikator-indikator yang reliabel dalam mengukur faktor tersebut.

### 2.3.8 Metode Bootstrapping

Penggunaan metode statistik parametrik biasanya mensyaratkan informasi mengenai distribusi yang harus dipenuhi dan ini sulit untuk dipenuhi. Untuk mengatasi hal ini dapat digunakan metode-metode yang tidak memerlukan asumsi ketat salah satunya metode bootstrap. Metode bootstrap merupakan Teknik nonparametrik untuk penarikan kesimpulan (*inferensial*).

Metode bootstrap merupakan suatu metode penaksiran nonparametrik yang dapat menaksir parameter-parameter dari suatu distribusi, variansi dari sampel median serta dapat menaksir tingkat kesalahan (*error*). Pada metode bootstrap dilakukan pengambilan sampel dengan pengembalian dari sampel data (*resampling with replacement*) (Jogiyanto, 2009).

Metode resampling pada PLS dengan sampel kecil menggunakan metode bootstrap standar error untuk menilai tingkat signifikansi dan memperoleh kestabilan estimasi model pengukuran dan model struktural dengan cara mencari estimasi dari standar error (Chin, 1998). Bootstrap standard error dari  $\hat{\theta}$  dihitung dengan standard deviasi dari B replikasi.

$$\widehat{se}(\hat{\theta}_B) = \sqrt{\frac{\sum_{b=1}^B (\hat{\theta}^*(b) - \hat{\theta}^*(\cdot))^2}{B-1}} \quad (2.19)$$

Dengan  $\hat{\theta}^*(\cdot) = \frac{\sum_{b=1}^B \hat{\theta}^*(b)}{B}$ , B adalah jumlah kumpulan resampling yang berukuran  $n$  dengan *replacement*.  $\hat{\theta}^*(b)$  adalah statistik  $\hat{\theta}$  yang dihitung dari sampel ulang ke- $b$  ( $b=1,2,\dots,B$ ).

## 2.4 Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan analisis yang memasukkan pengaruh spasial atau ruang ke dalam analisisnya. Pada analisis spasial selalu ada korelasi antar ruang yang biasa disebut korelasi spasial. Jadi setiap pengamatan tidak bebas stokastik (Ward dan Gleditsch, 2008).

Tipe data spasial antara lain data titik, data garis, data polygon dan data latis. Data titik terbagi menjadi titik diskret dan titik kontinu. Data garis misalkan peta jalan, sungai atau garis pantai. Data polygon seperti peta kebun karena memiliki bentuk segi tidak beraturan. Kemudian data latis misalkan peta provinsi yang didalamnya terdapat kabupaten.

### 2.4.1 *Dependency Spatial dan Heterogenity*

Hukum Tobler I (*first law of geography*) hukum pertama tentang Geografi yang ditemukan oleh W Tobler menyatakan bahwa “*Everything is related to*

*everything else, but near things are more related than far things that are far away*” (Tobler, 1970). Segala sesuatu adalah berhubungan dengan sesuatu yang lainnya, tetapi sesuatu yang dekat lebih berpengaruh daripada sesuatu yang jauh. Hukum inilah yang kemudian menjadi pilar tentang kajian sains regional. Adanya efek spasial merupakan hal yang lazim terjadi diantara satu region dengan region yang lain.

#### 2.4.2 Regresi Spasial

Aspek spasial pada suatu data dapat dilihat dari pengaruh atau efek spasial. Anselin (1988) mendeskripsikan dua efek spasial meliputi efek *spatial dependence* dan *spatial heterogeneity*. *Spatial dependence* menunjukkan adanya keterkaitan (*autocorrelation*) antar lokasi objek penelitian. *Spatial heterogeneity* mengacu pada keragaman parameter pada setiap lokasi. Secara umum model spasial dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan (Anselin, 1988).

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.22)$$

dengan  $\mathbf{u} = \tau \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon}$ , dan  $\mathbf{y}$  adalah vector variabel *endogenous* berukuran  $n \times 1$ ,  $\mathbf{X}$  merupakan matriks variabel *exogenous* berukuran  $n \times (k + 1)$ ,  $\rho$  adalah koefisien *spatial lag* variabel *endogenous*,  $\boldsymbol{\beta}$  vector parameter koefisien regresi berukuran  $(k + 1) \times 1$ ,  $\tau$  parameter koefisien *spatial lag* pada *error*,  $\mathbf{u}$  vector error berukuran  $n \times 1$ ,  $\boldsymbol{\varepsilon}$  vektor *error* berukuran  $n \times 1$  yang berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan varians  $\sigma^2 \mathbf{I}$ ,  $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I})$  dan  $\mathbf{I}$  matriks identitas berukuran  $n \times n$ ,  $n$  adalah banyaknya amatan atau lokasi ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) dan  $\mathbf{W}$  merupakan matrik pembobot berukuran  $n \times n$  dengan elemen diagonal bernilai nol. Untuk mengetahui adanya efek spasial pada observasi model SAR, SEM, dan SARMA maka dapat diuji dengan menggunakan statistik *Lagrange Multiplier test* (Anselin, 1988).

Salah satu pengaruh spasial yang sering terjadi pada model regresi adalah adanya autokorelasi spasial. Adanya unsur autokorelasi spasial ini menyebabkan terbentuknya parameter spasial autoregresif pada proses spasial yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.23)$$

$$\mathbf{u} = \tau \mathbf{W}_2 \mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.24)$$

dimana  $\boldsymbol{\varepsilon} \sim (0, \sigma^2)$  dan tidak ada autokorelasi dengan menggunakan persamaan (2.32) dan (2.33) dapat dibentuk model umum regresi spasial sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}_1 \mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \tau \mathbf{W}_2 \mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.25)$$

dimana:

- $\mathbf{y}$  : vektor variabel respon
- $\mathbf{X}$  : matriks variabel predictor
- $\boldsymbol{\beta}$  : vektor koefisien parameter regresi
- $\rho$  : koefisien autoregresif spasial lag dependen
- $\tau$  : koefisien autoregresif spasial error
- $\mathbf{u}$  : vektor eror yang diasumsikan mengandung autokorelasi
- $\mathbf{W}_1$  : matriks bobot spasial variabel dependen
- $\mathbf{W}_2$  : matriks bobot spasial eror

### 2.4.3 Uji Efek Spasial

Untuk mengetahui adanya sefek spasial yaitu adanya ketergantungan dalam dana tau korelasi galat spasial (*spatial dependence*) dan adanya perbedaan antara satu wilayah dengan wilayah lainnya (*spatial heterogeneity*) pada data, digunakan beberapa metode pengujian. Pengujian *spatial heterogeneity* menggunakan Breusch-Pagan Test. Sedangkan pengujian adanya *spatial dependence* memakai metode *Moran's I* dan *Lagrange Multiplier*. Pengujian ini sangat penting karena mengabaikan kedua hal tersebut akan menyebabkan penduga tidak efisien dan kesimpulan yang diperoleh tidak tepat.

#### 2.4.3.1 Uji Dependensi Spasial

Anselin (1988) menyatakan bahwa untuk mengetahui adanya dependensi spasial digunakan 2 metode yaitu: *Moran's I* dan *Lagrange Multiplier (LM)*. Berikut dipaparkan tentang kedua metode tersebut.

**a. Uji Moran's I**

Anselin (1988) menyatakan untuk mengetahui dependensi spasial didalam error suatu model digunakan statistik Moran's I. Metode ini berdasarkan pada kuadrat residual terkecil. Moran's I (selanjutnya dinotasikan I), uji ini disesuaikan dengan matriks pembobot spasial (**W**), apakah sudah distandarkan atau tidak.

Jika **W** belum distandarkan: 
$$I = \frac{\binom{n}{s}(e'W_e)}{e'e} \tag{2.26}$$

Jika **W** sudah distandarkan: 
$$I = \frac{e'W_e}{e'e} \tag{2.27}$$

dimana,

*e* : vektor residual model yang menggunakan metode *ordinary least square* (OLS)

**W** : matriks pembobot spasial

*s* : jumlah semua elemen dari matriks pembobot spasial

menurut Anselin (1988) nilai rata-rata dan varians dari Moran's I tergantung dari matriks pembobot spasial. Misalkan  $\mathbf{M} = (\mathbf{I} - \mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}')$  dan *tr* adalah notasi dari *trace*, ada beberapa bentuk dari nilai rata-rata dan varians dari Moran's I, yaitu:

1. Matriks **W** tidak distandarisasi, maka

$$E(\mathbf{I}) = \binom{n}{s} tr(\mathbf{M}\mathbf{W}) / (n - k) \tag{2.28}$$

$$V(i) = \frac{(ns)^2 [tr(\mathbf{M}\mathbf{W}\mathbf{W}') + (tr(\mathbf{M}\mathbf{W}))^2]}{d} - E(\mathbf{I})^2 \tag{2.29}$$

dimana,

$$d = (n - k)(n - k + 2)$$

$$k = p + 1, \quad p = \text{jumlah parameter regresi OLS}$$

$$Z_t = [\mathbf{I} - E(\mathbf{I})] / V(\mathbf{I})^{1/2}$$

2. Matriks **W** sudah distandarisasi

$$E(\mathbf{I}) = tr(\mathbf{M}\mathbf{W}) / (n - k) \tag{2.30}$$

$$V(I) = \frac{[tr(MWMW') + tr(MW)^2 + (tr(MW))^2]}{d} - E(I)^2 \quad (2.31)$$

dimana,  $d = (n - k)(n - k + 2)$

Cliff dan Ord dalam LeSage (1999) menunjukkan distribusi asimtotik dari Moran's I berdasarkan pada kuadrat terkecil residual. Distribusi ini mengikuti distribusi normal standar, setelah menyesuaikan statistik I dengan cara mengurangi dengan rata-ratanya dan dibagi dengan standar deviasi.

$$z_t = \frac{I - E(I)}{\sqrt{V(I)}} \quad (2.32)$$

Hipotesis yang diajukan adalah

$H_0$  :  $\tau = 0$  (tidak ada dependensi dalam error)

$H_1$  :  $\tau \neq 0$  (ada dependensi dalam error)

Tolak  $H_0$  bila nilai  $z_t < -z_{\alpha/2}$  atau  $z_t > z_{\alpha/2}$

#### 2.4.3.2 Uji Heterogenitas Spasial

Anselin (1988) menjelaskan bahwa uji untuk mengetahui adanya heterogenitas spasial digunakan statistik uji *Breusch-Pagan test* (*BP test*) yang mempunyai hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$  (homoskedastisitas)

$H_1$ : minimal ada satu  $\sigma_i^2 \neq \sigma^2$  (heteroskedastisitas)

Nilai *BP test* adalah:

$$BP = \left(\frac{1}{2}\right) \mathbf{f}^T \mathbf{Z}(\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \quad (2.33)$$

dengan elemen vektor  $\mathbf{f}$  adalah,

$$f_1 = \left(\frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1\right)$$

dimana:

$e_i$  : *least square residual* untuk observasi ke- $i$ ,

$\mathbf{Z}$  : matriks berukuran  $n \times (k + 1)$  yang berisi vektor yang sudah di normal standarkan untuk setiap observasi

Tolak  $H_0$  bila  $BP > \chi^2(k)$

## 2.5 Pemodelan dalam Analisis Spasial

Untuk mengetahui adanya efek spasial pada observasi model spasial *autoregressive* pada *rho* (SAR), spasial *autoregressive* pada *error* (SEM) dan SARMA maka dapat diuji dengan menggunakan statistik *Lagrange Multiplier test* (Anselin, 1988). Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0$  :  $\rho = 0$  (tidak adanya dependensi spasial *autoregressive* dalam model)

$H_1$  :  $\rho \neq 0$  (ada dependensi spasial *autoregressive* dalam model)

Sedangkan untuk menguji adanya efek spasial pada model spasial *autoregressive* pada *error* (SEM) hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0$  :  $\tau = 0$  (tidak ada dependensi error spasial)

$H_1$  :  $\tau \neq 0$  (ada dependensi error spasial)

Berikut statistik uji dengan menggunakan *Lagrange Multiplier test*:

$$LM = E^{-1} \left\{ (R_y)^2 T_{22} - 2R_y R_e T_{12} + (R_e)^2 (D + T_{11}) \right\} \quad (2.34)$$

dengan  $m$  merupakan jumlah parameter spasial, untuk spasial *autoregressive* pada *rho* (SAR)=1, spasial *autoregressive* pada *error* (SEM)=1 dan SARMA=2

$$R_y = \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{W} \mathbf{y}}{\sigma^2}$$

$$R_e = \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{W} \mathbf{e}}{\sigma^2}$$

$$\mathbf{M} = \mathbf{I} - \mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$$

$$T_{ij} = \text{tr}(\mathbf{W}_i \mathbf{W}_j + \mathbf{W}_i^T \mathbf{W}_j)$$

$$D = \sigma^{-2} (\mathbf{W}_1 \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})^T \mathbf{M} (\mathbf{W}_1 \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})$$

$$E = (D + T_{11})T_{22} - (T_{12})^2$$

Jika matriks bobot spasial adalah  $\mathbf{W}$ , maka:

$$T_{11} = T_{12} = T_{22} = T = \text{tr}\{(\mathbf{W}^T + \mathbf{W})\mathbf{W}\}$$

Nilai statistik uji mengikuti distribusi *chisquare* dengan derajat bebas  $m$ . Jika nilai

$LM > \chi^2_{(\alpha, m)}$  maka  $H_0$  akan ditolak. Sehingga terdapat dependensi spasial.

### 2.5.1 Spatial Lag Model (SLM)/Spatial Autoregressive Models (SAR)

Model ini sebagaimana pada persamaan (2.22) mempunyai matriks *contiguity spatial*  $\mathbf{W}$ . Matriks  $\mathbf{W}$  ini adalah matriks yang sudah distandarkan dimana jumlah nilai tiap barisan sama dengan satu. LeSage (1999) menurunkan estimator untuk koefisien spatial lag ( $\hat{\rho}$ ) sebagai berikut:

Pada persamaan (2.22)  $\boldsymbol{\varepsilon}_i$  diasumsikan menyebar normal, bebas stokastik, identic, dengan nilai tengah nol dan ragam  $\sigma^2$ ,  $\boldsymbol{\varepsilon}_i$  adalah corr pada lokasi ke  $i$ .

Fungsi kepadatan peluang dari  $\boldsymbol{\varepsilon}_i$ :

$$f(\boldsymbol{\varepsilon}_i) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}_i^2}{2\sigma^2}\right]$$

Fungsi kepadatan peluang Bersama dari  $n$  variabel acak  $\boldsymbol{\varepsilon}_1, \boldsymbol{\varepsilon}_2, \dots, \boldsymbol{\varepsilon}_n$ .

$$\begin{aligned} f(\boldsymbol{\varepsilon}) &= f(\boldsymbol{\varepsilon}_1) \cdot f(\boldsymbol{\varepsilon}_2) \dots f(\boldsymbol{\varepsilon}_n) \\ &= \left[ \left( \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}_1^2}{2\sigma^2}\right] \right) \left( \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}_2^2}{2\sigma^2}\right] \right) \dots \left( \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}_n^2}{2\sigma^2}\right] \right) \right] \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp\left[-\frac{\sum_{i=1}^n \boldsymbol{\varepsilon}_i^2}{2\sigma^2}\right] \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon}}{2\sigma^2}\right] \end{aligned}$$

Fungsi kepadatan peluang Bersama variabel tidak bebas  $\mathbf{y}$  diperoleh dengan transformasi  $\boldsymbol{\varepsilon}$  berdimensi  $n$  ke sebuah ruang  $\mathbf{y}$  berdimensi  $n$ . Dari persamaan (2.31) diperoleh  $\boldsymbol{\varepsilon} = \mathbf{y} - \rho\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$

Fungsi kepadatan peluang bersama dari  $n$  variabel dependen  $\mathbf{y}$

$$\begin{aligned} f(\mathbf{y}) &= f(\boldsymbol{\varepsilon}) |J| \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp\left[-\frac{\boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon}}{2\sigma^2}\right] \left[ \frac{\partial \boldsymbol{\varepsilon}}{\partial \mathbf{y}} \right] \\ &= \frac{1}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp\left[-\frac{(\mathbf{y} - \rho\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \rho\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2}\right] |\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}| \end{aligned}$$

Fungsi probabilitas variabel dependen  $\mathbf{y}$ :

$$\begin{aligned} L(\boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2; \mathbf{y}) &= f(\mathbf{y}; \boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2) \\ &= \frac{|\mathbf{I} - \rho\mathbf{W}|}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp\left[-\frac{(\mathbf{y} - \rho\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \rho\mathbf{W}\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2}\right] \end{aligned} \quad (2.35)$$

Pendugaan parameter model diperoleh dengan memaksimalkan fungsi probabilitas yang ekuivalen dengan memaksimalkan logaritma dari fungsi peluang pada persamaan (2.44).

$$\begin{aligned}
l &= L(\boldsymbol{\beta}, \rho, \sigma^2; \mathbf{y}) \\
&= \ln \left( \frac{|\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}|}{(2\pi)^{n/2} \sigma^n} \exp \left[ -\frac{(\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \right] \right) \\
&= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}| - \frac{(\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2}
\end{aligned} \tag{2.36}$$

Pendugaan untuk  $\sigma^2$ ,  $\boldsymbol{\beta}$  dan  $\rho$  diperoleh dengan memaksimumkan fungsi log probabilitas pada persamaan (2.45). Estimasi untuk  $\sigma^2$  adalah

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \hat{\boldsymbol{\beta}})^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \hat{\boldsymbol{\beta}})}{n} \tag{2.37}$$

Persamaan (2.46) dapat ditulis sebagai:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{SSE}{n} \tag{2.38}$$

Dengan  $y_i$  adalah variabel dependen pada lokasi ke- $i$ ,  $\hat{y}_i$  adalah nilai estimasi dependen  $y$  pada lokasi ke  $i$ ,  $n$  adalah banyaknya pengamatan dan SSE adalah jumlah kuadrat error.

Penduga untuk  $\boldsymbol{\beta}$  adalah :

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{y} (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} \hat{\rho} \mathbf{W} \mathbf{y} \tag{2.39}$$

Estimasi untuk  $\rho$  adalah:

$$\hat{\rho} = (\mathbf{y}' \mathbf{W}' \mathbf{W} \mathbf{y})^{-1} \mathbf{y}' \mathbf{W}' \mathbf{y} \tag{2.40}$$

Arbia (2006) mengemukakan bahwa untuk menguji signifikansi dari koefisien spasial lag digunakan Likelihood Ratio Test (LRT). Hipotesis yang diajukan adalah:

$H_0: \rho = 0$  (tidak ada dependensi spasial lag)

$H_1: \rho \neq 0$  (ada dependensi spasial lag)

Fungsi log-likelihood spasial lag adalah:

$$l(\sigma^2, \rho, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}) = c(\mathbf{y}) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} [(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}) \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}]^T [(\mathbf{I} - \rho \mathbf{W}) \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}] \tag{2.41}$$

Fungsi log-likelihood dibawah  $H_0$  adalah

$$l_0(\sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}) = c(\mathbf{y}) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} [\mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}]^T [\mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}] \tag{2.42}$$

Statistik uji Likelihood Ratio test merupakan selisih dari keduanya

$$LRT = l(\sigma^2, \rho, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}) - l_0(\sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}) \quad (2.43)$$

Atau dijabarkan menjadi

$$LRT = -2 \left\{ -\frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho \mathbf{W}| - \frac{1}{2\sigma^2} [(I - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(I - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}] \right\} + \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} [\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}] \quad (2.44)$$

Disederhanakan menjadi

$$LRT = \left\{ -2 \ln |I - \rho \mathbf{W}| + \frac{1}{\sigma^2} [(I - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [(I - \rho \mathbf{W})\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}] - \frac{1}{\sigma^2} [\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}]^T [\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}] \right\} \quad (2.45)$$

Tolak  $H_0$  bila LRT lebih besar dari  $\chi^2_{(1)}$

### 2.5.2 Model Spasial Lag dalam SEM

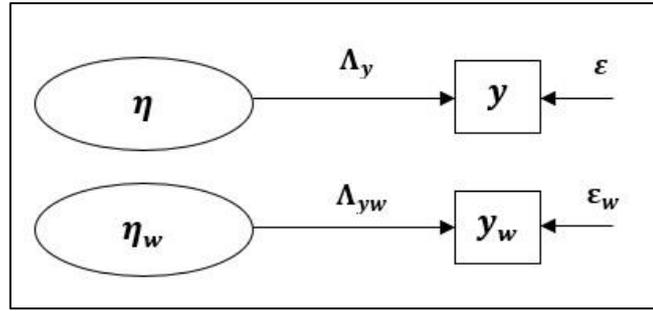
Model pada bagian ini berbeda dengan model spasial lag dalam ekonometrika. Pada model spasial SEM ketergantungan spasial berlaku pada variabel laten bukan pada variabel observasi seperti dalam spasial ekonometrika. Ketergantungan spasial antar amatan atau lokasi dinyatakan dalam bentuk matrik  $\mathbf{W}$  berukuran  $n \times n$ , dimana  $n$  yang menggambarkan susunan banyaknya amatan atau lokasi. Oud dan Folmer (2008) merepresentasikan model spasial lag dalam SEM dalam bentuk MIMIC sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\eta} = \rho \boldsymbol{\eta}_w + \boldsymbol{\Gamma}_x + \boldsymbol{\zeta} \quad (2.46)$$

Dan untuk model pengukuran dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \boldsymbol{\Lambda}_y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \mathbf{y}_w &= \boldsymbol{\Lambda}_{y_w} \boldsymbol{\eta}_w + \boldsymbol{\varepsilon}_w \end{aligned} \quad (2.47)$$

Dimana  $\boldsymbol{\eta}$  adalah variabel laten dependen,  $\boldsymbol{\eta}_w$  merupakan spasial lag dari variabel dependen,  $\mathbf{x}, \mathbf{y}$  adalah vektor dari variabel observasi independen dan  $\boldsymbol{\zeta}$  merupakan vektor random error dan  $\mathbf{y}_w$  dapat dihitung dengan menggunakan  $\mathbf{W}_y$ . Dalam bentuk *path diagram*, dapat disajikan seperti Gambar 2.6:



**Gambar 2.5** Path Diagram untuk Model Pengukuran Spasial Lag

### 2.5.3 Spatial Error Model (SEM<sub>s</sub>)

Untuk mengetahui SEM<sub>s</sub> perlu dilakukan untuk uji residual spatial error model berbasis Maximum Likelihood estimation. Anselin (1988) memaparkan bahwa tes untuk menguji residual spatial autocorrelation ada 3 metode yaitu: Wald, Likelihood ratio test (LRT), dan Lagrange Multiplier (LM). LRT merupakan metode yang sering dipakai untuk inferensi dari SEM, hipotesis yang dikemukakan ialah:

$H_0: \tau = 0$  (tidak ada dependensi error spasia)

$H_1: \tau \neq 0$  (ada dependensi error spasial lag)

Arbia (2006) mengemukakan inferensi dari LRT sebagai berikut. Sebagaimana persamaan umum regresi  $y = XB + u$  dengan  $u = \tau W_2 u + \varepsilon$ , dalam bentuk lain bisa ditulis  $u = y - XB$  matriks varians kovarians dari SEM<sub>s</sub> adalah

$$V = (I - B)^{-1} \Sigma (I - B)^T \quad (2.48)$$

Dimana  $\Sigma$  adalah matriks diagonal yang elemennya adalah  $\sigma_i^2 = Var(\varepsilon_i)$  dalam notasi matriks ialah

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

$B = \tau W$ ,  $\tau$  = koefisien error spasial yang bernilai  $|\tau| < 1$  dan  $W$  merupakan matriks penimbang spasial. Apabila variansnya konstan  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_i^2 = \sigma^2$  maka

$$\mathbf{V} = \sigma^2[(\mathbf{I} - \mathbf{B})^T(\mathbf{I} - \mathbf{B})]^{-1} \quad (2.49)$$

Fungsi likelihood dari SEM yaitu

$$l(\tau, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{u}) = c(\mathbf{u})\mathbf{V}^{-1/2} \exp\left\{-\frac{1}{2}\mathbf{u}^T\mathbf{V}^{-1}\mathbf{u}\right\} \quad (2.50)$$

Dengan mensubstitusikan  $\mathbf{u} = \mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$  maka diperoleh

$$l(\tau, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{u}) = c(\mathbf{u})\mathbf{V}^{-1/2} \exp\left\{-\frac{1}{2}(\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T\mathbf{V}^{-1}(\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})\right\} \quad (2.51)$$

Mensubstitusikan persamaan (2.49) kedalam persamaan (2.51) diperoleh fungsi likelihood seperti persamaan (2.52) berikut:

$$l(\tau, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{u}) = c(\mathbf{u})|(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^T|^{-1/2} \exp\left\{-\frac{1}{2}(\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T[(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^T]^{-1}(\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})\right\} \quad (2.52)$$

Dengan mensubstitusikan determinan dari  $\mathbf{V}$  dengan persamaan (2.49) kemudian di log-normalkan sehingga diperoleh persamaan (2.53) seperti dibawah ini:

$$L(\tau, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}, \mathbf{X}) = c(\mathbf{y}, \mathbf{X}) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2} \ln |(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-T}| - \frac{1}{2\sigma^2} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^T]^{-1} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.53)$$

Dimana  $\mathbf{B} = \tau\mathbf{W}$ ,  $\tau$  = koefisien error spasial yang bernilai  $< 1$  dan  $\mathbf{W}$  merupakan matriks pembobot spasial.

Fungsi likelihood dibawah  $H_0: \tau = 0$  adalah

$$L_0(\sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}, \mathbf{X}) = c(\mathbf{y}, \mathbf{X}) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})$$

Likelihood ratio (LR) adalah suatu uji yang berbasis pada selisih antara  $L$  dan  $L_0$ ,

$$\begin{aligned} LRT &= -2[L(\tau, \sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}, \mathbf{X}) - L_0(\sigma^2, \boldsymbol{\beta}; \mathbf{y}, \mathbf{X})] \\ &= -2\left\{-\frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2} \ln |(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^T| - \frac{1}{2\sigma^2} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T [(\mathbf{I} - \mathbf{B})^{-1}\boldsymbol{\Sigma}(\mathbf{I} - \mathbf{B})^T]^{-1} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) + \frac{n}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2\sigma^2} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})\right\} \end{aligned} \quad (2.54)$$

Tolak  $H_0$  bila  $LRT$  lebih besar dari  $\chi^2_{(1)}$

#### 2.5.4 Model Persamaan SEM Spasial

Model persamaan struktural spasial dikembangkan dari persamaan SEM seperti pada persamaan (2.1) yaitu  $\boldsymbol{\eta} = \mathbf{B}\boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta}$  dan menetapkan  $\mathbf{B} = \mathbf{0}$ , maka diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\eta = \Gamma\xi + \zeta \text{ dengan } \zeta = \tau W\zeta + \varepsilon$$

$$\eta = \Gamma\xi + (I - \tau W)^{-1}\varepsilon \quad (2.55)$$

Persamaan (2.55) dapat ditulis ulang sebagai berikut:

$$\eta = \Gamma\xi + (I - \tau W)^{-1}\varepsilon$$

$$(I - \tau W)\eta = (I - \tau W)\Gamma\xi + \varepsilon$$

$$\eta - \tau W\eta = \Gamma\xi - \tau W\Gamma\xi + \varepsilon$$

$$\eta = \tau W\eta + \Gamma\xi - \tau W\Gamma\xi + \varepsilon \quad (2.56)$$

Sehingga jika persamaan spasial error SEM diatas dituliskan kembali dalam bentuk model MIMIC adalah sebagai berikut (Oud dan Folmer, 2008):

$$\eta = \tau\eta_W + \Gamma\xi - \tau\Gamma\xi_W + \zeta \quad (2.57)$$

Dimana  $\eta_W$  dan  $\xi_W$  secara langsung didefinisikan oleh variabel observasi atau indikator  $Y_y W$  dan  $Y_x W$  yang saling dihubungkan seperti halnya  $Y_y$  dan  $Y_x$  ke  $\eta$  dan  $\xi$ .

## 2.6 Matriks Contiguity dan Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial ( $W$ ) dapat diperoleh berdasarkan informasi ketersinggungan antar wilayah dan jarak dari ketetanggaan (*neighbourhood*) atau dalam kata lain yaitu jarak satu region dengan region yang lain. Ada beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar wilayah tersebut. Menurut LeSage (1999), metode *contiguity* terdiri dari:

1. *Linear Contiguity* (persinggungan tepi); mendefinisikan  $W_{kl} = 1$  untuk *region* yang berada di tepi (*edge*) kiri maupun kanan *region* yang menjadi perhatian,  $W_{kl} = 0$  untuk *region* lainnya. Dari gambar 2.1 terlihat  $W_{53} = 1$  (hubungan *contiguity* antara region 5 dan region 3 adalah 1, sedangkan yang lain = 0).
2. *Rook Contiguity* (persinggungan sisi); mendefinisikan  $W_{kl} = 1$  untuk region yang bersisian (*common side*) dengan region yang menjadi perhatian,  $W_{kl} = 0$  untuk region lainnya. Bila region 3 menjadi perhatian, maka  $W_{34} = 1$ ,  $W_{35} = 1$  dan yang lain sama dengan nol.
3. *Bhisop Contiguity* (persinggungan sudut), mendefinisikan  $W_{kl} = 1$  untuk region yang titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan sudut *region* yang

menjadi perhatian,  $W_{kl} = 0$  untuk region lainnya. Untuk region 2 didapatkan hubungan  $W_{23} = 1$  dan yang lain sama dengan nol.

4. *Double Linear Contiguity* (persinggungan dua tepi), mendefinisikan  $W_{kl} = 1$  untuk dua *entity* yang berada di sisi (*edge*) kiri dan kanan region yang menjadi perhatian,  $W_{kl} = 0$  untuk region lainnya. Dari gambar 2.1 terlihat  $W_{53} = 1$  dan yang lain sama dengan nol.
5. *Double Rook Contiguity* (persinggungan dua sisi), mendefinisikan  $W_{kl} = 1$  untuk dua *entity* di kiri, kanan, utara dan selatan region yang menjadi perhatian,  $W_{kl} = 0$  untuk region lainnya. Bila region 3 menjadi perhatian, maka  $W_{34} = 1, W_{35} = 1$  dan yang lain sama dengan nol.
6. *Queen Contiguity* (persinggungan sisi-sudut), mendefinisikan  $W_{kl} = 1$  untuk *entity* yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan region yang menjadi perhatian,  $W_{kl} = 0$  untuk region lainnya. Untuk region 3, didapatkan  $W_{32} = 1, W_{34} = 1, W_{35} = 1$  dan yang lain sama dengan nol.

Matriks *contiguity* adalah matriks yang menggambarkan hubungan kedekatan antar daerah. Kedekatan suatu daerah dihitung berdasarkan *queen criterion*. *Queen criterion* merupakan gerakan langkah ratu pada pion catur yaitu menunjukkan daerah yang menghimpit pion catur kearah kanan, kiri, atas dan bawah. Matriks *contiguity* menunjukkan hubungan spasial suatu daerah dengan daerah lainnya yang bertetangga. Pemberian nilai 1 diberikan jika daerah-*k* bertetangga langsung dengan daerah-*l*, sedangkan nilai 0 diberikan jika daerah-*k* tidak bertetangga dengan daerah daerah-*l*. Lee dan Wong (2001) menyebut matriks ini dengan *binary matrix*, dan juga disebut *connectivity matrix*, yang dinotasikan dengan  $\mathbf{C}$ , dan  $c_{kl}$  merupakan nilai matriks baris ke-*i* dan kolom ke-*l*. Notasi penjumlahan baris:

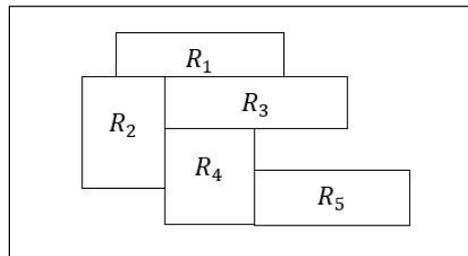
$$c_k = \sum_{l=1}^n c_{kl} \quad (2.58)$$

Dengan  $c_k$  adalah total nilai baris ke-*k* dan  $c_{kl}$  adalah nilai baris ke-*k* dan kolom ke-*l*. Nilai  $c_{kl}$  adalah 1 jika antar daerah-*k* bertetangga dengan daerah-*l* dan  $c_{kl}$

bernilai 0 jika daerah- $k$  tidak bertetangga dengan daerah- $l$ . Nilai pada matriks ini akan digunakan untuk perhitungan matriks pembobot spasial  $W$ . Isi dari matriks pembobot spasial pada baris ke- $k$  dan kolom ke- $l$  adalah  $w_{kl}$ . Nilai  $w_{kl}$  dirumuskan sebagai berikut:

$$w_{kl} = \frac{c_{kl}}{\sum_{l=1}^n c_{kl}} \quad (2.59)$$

Nilai  $w_{kl}$  menggambarkan pengaruh alami yang diberikan wilayah ke- $l$  untuk wilayah ke- $k$ , sehingga matriks pembobot spasial dapat dikatakan juga sebagai matriks yang menggambarkan kekuatan interaksi antar lokasi. Lee dan Wong (2001) menyebutkan matriks ini sebagai *row standardize matrix* atau *stochastic matrix*, meskipun matriks  $W$  berasal dari matriks  $C$ , akan tetapi matriks  $W$  bukan merupakan matriks simetrik. Sebagai ilustrasi, Gambar 2.7 merupakan contoh pembentukan matriks pembobot spasial Queen.



**Gambar 2.6** Ilustrasi Pembobot Spasial

Apabila digunakan metode *Queen Contiguity* maka diperoleh susunan matriks berukuran  $5 \times 5$ , matriks pembobot untuk wilayah pada Gambar 2.7 diatas adalah:

	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$
$R_1$	0	1	1	0	0
$R_2$	1	0	1	1	0
$R_3$	1	1	0	1	0
$R_4$	0	1	1	0	1
$R_5$	0	0	0	1	0

Baris dan kolom diatas menunjukkan wilayah yang ada pada peta. Susunan matriks diatas distandardisasi yaitu jumlah baris sama dengan satu, sehingga matriks pembobot menjadi:

$$W_{queen} = \begin{bmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 1/3 & 1/3 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 \\ 0 & 1/3 & 1/3 & 0 & 1/3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks  $W$  selain disusun berdasarkan *contiguity* dan jarak, matriks dapat juga disusun berdasarkan variabel lain ( $W$  *customize*) seperti dalam penelitian Baltagi dkk (2010) tentang kurva upah di Jerman dengan model spasial error menggunakan 5 pendekatan untuk matriks penimbang spasial  $W$ , yaitu berdasarkan letak yang berdampingan antar dua wilayah (*contiguity*), arus ulang-alik commuter, jarak, waktu tempuh perjalanan dan berdasarkan penimbang tingkat penyerapan tenaga kerja dari dua wilayah yang berdampingan (*employment weighted contiguity*). Contoh lain, penelitian Niebuhr (2003) tentang pengangguran di Eropa dan Lottman (2012) tentang pengangguran di Jerman menggunakan bobot spasial  $W$  berdasarkan jarak, yang dirumuskan dengan persamaan:

$$w_{kl} = (-\tau d_{kl}) \text{ untuk } k \neq l \quad (2.60)$$

Dengan  $\tau$  adalah jarak parameter (*distance decay parameter*) dan  $d_{kl}$  adalah jarak geografis antar wilayah  $k$  dan  $l$ .

Untuk kasus di Indonesia yang notabene berbeda geografis dan infrastruktur dengan eropa,  $W$  *customize* yang dibuat berdasarkan jarak harus lebih dipertimbangkan. Penelitian sebelumnya yang menggunakan bobot spasial  $W$  seperti Subekti (2011) menggunakan  $W$  *customize* berdasarkan tabel IRIO (*interregional Input-Output*), meneliti tentang inflasi di Indonesia.

## 2.7 Definisi Diare

Diare akut merupakan masalah yang sering terjadi. Setiap tahun diperkirakan 2 milyar kasus diare terjadi di seluruh dunia. Infeksi bakteri merupakan salah satu penyebab diare cair ataupun diare berdarah. Etiologi diare akut yaitu bakteri, virus, protozoa, dan *helmitnhs*. Diagnosis dan memperhitungkan kebutuhan cairan pengganti, serta pemilihan antibiotic yang tepat menjadi elemen penting dalam tatalaksana diare akut (Amin, 2015).

Diare adalah suatu kondisi dimana seseorang buang air besar dengan konsistensi lembek atau cair, bahkan dapat berupa air saja dan frekuensinya lebih sering (biasanya tiga kali atau lebih) dalam satu hari (Kemenkes, 2011). Menurut Arifanto (2012) diare adalah produksi tinja yang lebih cair dibandingkan biasanya dan frekuensi buang air besar (BAB) menjadi lebih sering. Umumnya, anak-anak mengalami BAB tidak mencapai tiga kali sehari sehingga frekuensi. Diare yang berat juga dapat menyebabkan dehidrasi atau masalah gizi yang berat.

## **2.8 Penyebab Diare**

### **1. Kesehatan Balita**

Perilaku dari faktor kesehatan balita yang menjadi penyebab penyakit diare adalah tidak memberikan Air Susu Ibu (ASI) secara eksklusif sampai 6 bulan kepada bayi, kurang gizi/malnutrisi, dan tidak diberikannya imunisasi secara lengkap (Kemenkes, 2011)

### **2. Lingkungan dan Perilaku**

Lingkungan merupakan keadaan tempat tinggal atau lingkungan sekitar manusia yang dapat mempengaruhi kejadian diare. Menurut Kemenkes (2011) bahwa kondisi lingkungan seperti sanitasi lingkungan yang kurang sehat dapat menyebabkan kejadian diare. Lingkungan yang sehat tentunya tergantung dari perilaku manusia itu sendiri seperti apa. Menurut Notoatmodjo (2012), teori yang mempengaruhi perilaku, khususnya perilaku yang berhubungan dengan kesehatan, antara lain teori Lawrence Green (1980). Menurut Lawrence Green, dalam perilaku kesehatan dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu faktor predisposisi, faktor pendukung, dan faktor pendorong atau penguat.

### **3. Sosial Ekonomi Masyarakat**

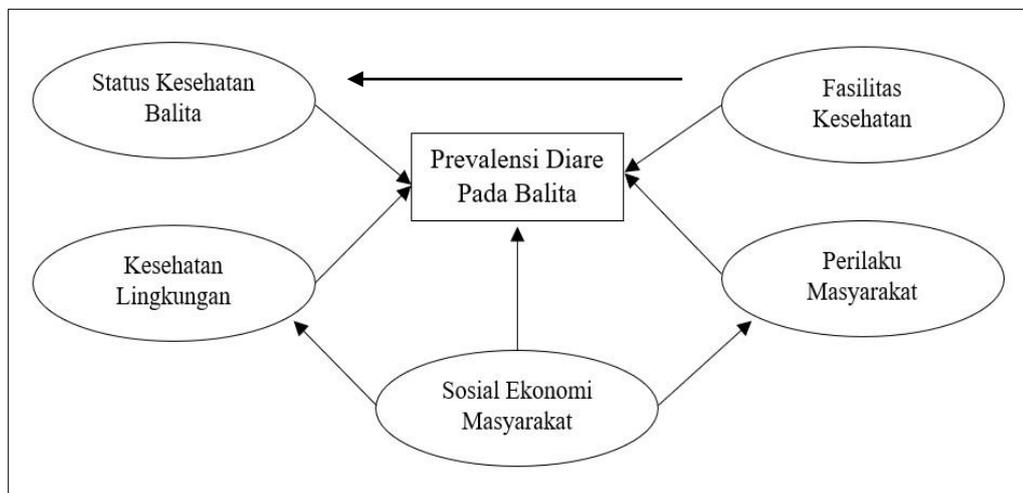
Faktor yang mempengaruhi diare menurut Notoatmodjo (2007) adalah pengetahuan, dimana pengetahuan seseorang dipengaruhi oleh faktor sosial ekonominya, antara lain pendidikan, pendapatan dan hubungan sosial.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB 3 METODE PENELITIAN

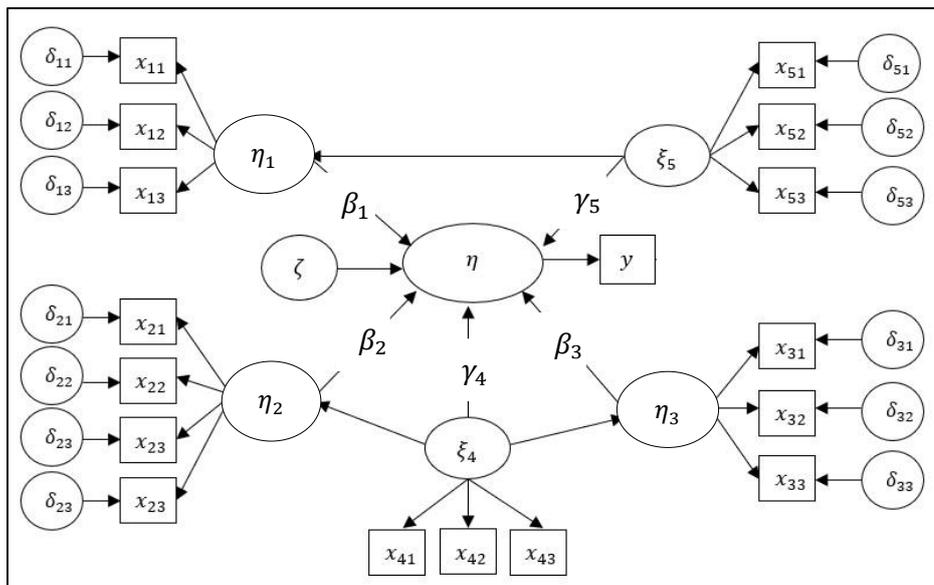
### 3.1 Kerangka Konsep Prevalensi Diare Balita

Kerangka konsep penelitian merupakan landasan berpikir untuk melakukan penelitian yang dikembangkan berdasarkan tinjauan pustaka yang telah diuraikan sebelumnya. Berdasarkan uraian di tinjauan pustaka mengenai faktor-faktor yang menyebabkan diare pada balita, yaitu kesehatan balita, kesehatan lingkungan, perilaku masyarakat, sosial ekonomi masyarakat, dan fasilitas kesehatan maka dapat dibentuk kerangka konseptual sebagai berikut.



**Gambar 3.1** Kerangka Konsep Prevalensi Diare Balita

Dari Gambar 3.1 diketahui bahwa prevalensi diare pada balita dipengaruhi oleh lima variabel laten eksogen yaitu: kesehatan balita, kesehatan lingkungan, fasilitas kesehatan, sosial ekonomi masyarakat dan perilaku masyarakat. Berdasarkan kerangka konseptual pada Gambar 3.1 dan teori yang telah dipaparkan pada tinjauan pustaka, selanjutnya dibuat model konseptual SEM data prevalensi diare pada balita di Provinsi Jawa Timur dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model Konseptual SEM Prevalensi Diare pada Balita di Jawa Timur

### 3.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan model konseptual diatas, dapat diajukan hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.  $H_0$  : Kesehatan Balita tidak berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur  
 $H_1$  : Kesehatan Balita berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur
2.  $H_0$  : Kesehatan Lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur  
 $H_1$  : Kesehatan Lingkungan berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur
3.  $H_0$  : Perilaku Masyarakat tidak berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur  
 $H_1$  : Perilaku Masyarakat berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur
4.  $H_0$  : Sosial ekonomi masyarakat tidak berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur

$H_1$  : Sosial ekonomi masyarakat berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur

5.  $H_0$  : Fasilitas Kesehatan tidak berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur

$H_1$  : Fasilitas Kesehatan berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita di Jawa Timur

### 3.3 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Publikasi Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI dan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas). Data yang digunakan berjumlah 38 Kabupaten/Kota yang terdapat di Provinsi Jawa Timur.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan terdiri atas 5 buah variabel laten yang merupakan variabel laten eksogen. Kelima variabel eksogen tersebut meliputi 16 variabel indikator (X) dengan unit observasi adalah 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

Variabel		Indikator Variabel
<b>Diare</b>	$Y$	Prevalensi Diare pada Balita
<b>Kesehatan Balita (Laten Eksogen)</b>	$X_{11}$	Persentase Balita yang Pernah Diberi ASI
	$X_{12}$	Persentase Balita dengan Gizi Baik/Normal
	$X_{13}$	Persentase Bayi dengan Imunisasi Lengkap
<b>Kesehatan Lingkungan (Laten Eksogen)</b>	$X_{21}$	Lantai Rumah Bukan Tanah
	$X_{22}$	Fasilitas Air Minum
	$X_{23}$	Fasilitas Buang Air Besar
	$X_{24}$	Pembuangan Tinja Melalui Saptitank
<b>Perilaku Masyarakat (Laten Eksogen)</b>	$X_{31}$	Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)
	$X_{32}$	Perilaku Cuci Tangan dengan Benar
	$X_{33}$	Perilaku Buang Air Besar dengan Benar

Variabel		Indikator Variabel
<b>Sosial Ekonomi Masyarakat (Laten Eksogen)</b>	$X_{41}$	Kepadatan Penduduk
	$X_{42}$	Rata-rata Lama Sekolah
	$X_{43}$	Rata-rata Pengeluaran Perkapita
<b>Fasilitas Kesehatan (Laten Eksogen)</b>	$X_{51}$	Persentase Kepemilikan Asuransi Kesehatan
	$X_{52}$	Jumlah Puskesmas
	$X_{53}$	Jumlah Tenaga Medis di Puskesmas

### 3.5 Definisi Operasional Variabel

#### 3.5.1 Kesehatan Balita

Kesehatan balita yang didefinisikan sebagai kondisi balita yang meliputi pemberian ASI, status gizi, dan pemberian imunisasi secara lengkap.

##### 1. Persentase Bayi yang Pernah Diberi ASI

Persentase bayi yang pernah diberi ASI adalah persentase bayi yang memperoleh ASI. Jika puting susu ibu yang dihisap bayi mengeluarkan air susu yang diminum oleh bayi, walaupun hanya sedikit. Ibu yang menyusui dapat ibu kandung maupun bukan ibu kandung. Bayi yang minum ASI melalui botol dapat dikategorikan diberi ASI.

##### 2. Persentase Balita dengan Status Gizi Baik/Normal

Keadaan gizi terjadi karena seimbangny jumlah asupan zat gizi dan jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh yang ditandai dengan berat badan menurut umur (BB/U) yang berada pada  $> -2SD$  sampai  $2SD$  tabel baku WHO-NCHS.

##### 3. Persentase Balita dengan Imunisasi Lengkap

Imunisasi dasar lengkap adalah suatu upaya untuk memberikan imunitas pada bayi yang berusia 0-12 bulan agar terhindar dari berbagai penyakit. Imunisasi meliputi polio, hepatitis B, DPT, BCG dan Campak (Kemenkes RI, 2016).

#### 3.5.2 Kesehatan Lingkungan

Status kesehatan lingkungan yang didefinisikan sebagai kondisi lingkungan yang meliputi persentase rumah dengan lantai bukan tanah, fasilitas air minum sendiri, fasilitas buang air besar sendiri, dan pembuangan tinja melalui septitank.

##### 1. Persentase Rumah dengan Lantai Bukan Tanah

Lantai adalah bagian bawah/dasar/alas suatu ruangan, baik terbuat dari marmer, keramik, granit, tegel, semen, kayu, tanah dan lainnya seperti bambu. Persentase rumah dengan lantai bukan tanah adalah persentase rumah yang memiliki lantai terluas yang terbuat dari bahan yang telah disebut sebelumnya selain tanah.

2. Fasilitas Air Minum

Persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas air minum sendiri, tidak bersama dengan rumah tangga lain.

3. Fasilitas Buang Air Besar

Persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri, tidak bersama atau umum dengan rumah tangga lain.

4. Pembuangan Tinja pada Saptitank

Persentase rumah tangga yang memiliki tempat pembuangan akhir tinja pada saptitank, tidak pada kolam/sawah, sungai/danau/laut, lobang tanah, pantai/tanah lapang/kebun dan lainnya.

### 3.5.3 Perilaku Masyarakat

Perilaku masyarakat yang didefinisikan sebagai kebiasaan perilaku masyarakat yang meliputi persentase rumah berperilaku hidup bersih dan sehat, proporsi perilaku cuci tangan dengan benar, dan proporsi buang air besar dengan benar.

1. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat

Perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) adalah upaya untuk memberikan pengalaman belajar atau menciptakan suatu kondisi bagi perorangan, keluarga, kelompok dan masyarakat, dengan membuka komunikasi, memberikan informasi dan edukasi untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan perilaku, sehingga membantu masyarakat mengenali dan mengatasi masalah sendiri, dalam tatanan rumah tangga, agar dapat menerapkan cara-cara hidup sehat dalam rangka menjaga, memelihara, dan meningkatkan kesehatan. PHBS pada tatanan rumah tangga dinilai berdasarkan 16 indikator yang meliputi 9 indikator perilaku dan 7 indikator lingkungan. Sembilan indikator perilaku ini

adalah (1) Perilaku tidak merokok, (2) Persalinan oleh Nakes, (3) Immunisasi, (4) Penimbangan Balita, (5) Sarapan Pagi, (6) Kebersertaan Dana Sehat, (7) Kebersihan Mencuci Tangan, (8) Kebersihan Menggosok Gigi, (9) Olah Raga. Sedangkan Indikator Lingkungan pada PHBS adalah (1) sarana air bersih, (2) Jamban, (3) Tempat Sampah, (4) Sarana Pembuangan Air Limbah, (5) Ventilasi Rumah, (6) Kepadatan Rumah, (7) Lantai Rumah.

## 2. Perilaku Cuci Tangan dengan Benar

Kebiasaan penduduk umur 10 tahun keatas mencuci tangan dengan sabun. Kebiasaan baik jika mencuci tangan menggunakan sabun pada saat sebelum makan dan sebelum menyiapkan makanan dan setelah memegang binatang (unggas, kucing, anjing) dan setelah buang air besar/ setelah menceboki bayi.

## 3. Perilaku Buang Air Besar dengan Benar

Proporsi penduduk umur 10 tahun keatas yang memiliki kebiasaan buang air besar benar, yaitu jika mempunyai kebiasaan buang air besar di jamban (Depkes, 2009).

### **3.5.4 Sosial Ekonomi Masyarakat**

Sosial Ekonomi Masyarakat yang didefinisikan sebagai keadaan sosial ekonomi masyarakat yang meliputi kepadatan penduduk, rata-rata lama sekolah, dan rata-rata pengeluaran per kapita.

#### 1. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah perbandingan jumlah penduduk dengan luas wilayahnya. Kepadatan penduduk menunjukkan jumlah rata-rata penduduk setiap km<sup>2</sup>.

#### 2. Rata-rata Lama Sekolah

Rata-rata lama sekolah adalah jumlah tahun belajar penduduk usia 15 tahun ke atas yang telah diselesaikan dalam Pendidikan formal (tidak termasuk tahun yang mengulang). Untuk menghitung rata-rata lama sekolah dibutuhkan informasi mengenai partisipasi sekolah, jenjang dan jenis Pendidikan yang pernah/sedang diduduki, ijazah tertinggi yang dimiliki, dan tingkat/kelas tertinggi yang pernah/sedang diduduki.

### 3. Rata-rata Pengeluaran Per kapita

Pengeluaran rata-rata per kapita adalah biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi anggota rumah tangga selama sebulan baik yang berasal dari pembelian, pemberian maupun produksi sendiri dibagi dengan banyaknya anggota rumah tangga dalam rumah tangga tersebut.

#### **3.5.5 Fasilitas Kesehatan**

Fasilitas kesehatan didefinisikan sebagai fasilitas yang tersedia untuk masyarakat dalam kesehatan. Dalam penelitian ini fasilitas kesehatan terdiri dari tiga indikator, yaitu persentase kepemilikan asuransi kesehatan, jumlah puskesmas, dan jumlah tenaga medis.

##### 1. Persentase Kepemilikan Asuransi Kesehatan

Persentase penduduk yang memiliki minimal satu jenis jaminan kesehatan. Jenis jaminan yang dimaksud adalah Askes/JPK PNS/Veteran/Pensiun, JPK Jamsostek, Asuransi kesehatan swasta, tunjangan kesehatan perusahaan, Jamkesmas, Jamkesda (Kemenkes, 2010).

##### 2. Jumlah Puskesmas

Jumlah puskesmas adalah banyaknya puskesmas yang terdapat pada suatu wilayah atau Kabupaten/Kota.

##### 3. Jumlah Tenaga Medis di Puskesmas

Rata-rata jumlah tenaga medis pada setiap puskesmas yang terdapat pada suatu wilayah atau Kabupaten/Kota.

#### **3.6 Langkah-langkah Penelitian**

Metode dan tahapan analisis yang akan digunakan dalam mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membangun matriks bobot spasial, yang dapat menjelaskan pola hubungan antara variabel laten dan juga indikatornya dengan melibatkan efek lokasi. Efek lokasi atau pengaruh spasial diperoleh dengan cara melakukan pembobotan pada setiap indikator di masing-masing variabel laten. Matriks terboboti

(*weighted matrix*) untuk wilayah Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur dalam penelitian ini didasarkan pada hubungan persinggungan sisi-sudut atau *queen contiguity*. Persinggungan sisi-sudut (*queen contiguity*) mendefinisikan  $W_{ij} = 1$  untuk *entity* yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan region yang menjadi perhatian,  $W_{ij} = 0$  untuk region lainnya. penggunaan bobot *queen contiguity* ini didasarkan pada wilayah di Provinsi Jawa Timur yang tidak simetris, sehingga pengamatan pada setiap wilayah yang bersisian atau bagian sudutnya bertemu dengan wilayah lain maka bobot akan bernilai satu dan wilayah lain diberi nilai nol.

## 2. Pemodelan Spasial SEM PLS

- Model Pengukuran / *Outer Model*

Model matematis pada *outer model* dengan blok indikator reflektif sesuai dengan persamaan (2.12)

- Model Struktural / *Inner Model*

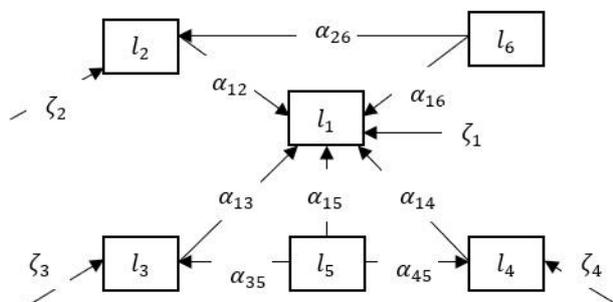
Model matematis dari persamaan struktural (*inner model*) tanpa efek spasial sesuai dengan persamaan (2.1).

## 3. Mengevaluasi model pengukuran (*outer model*) dan model struktural (*inner model*).

- Evaluasi terhadap masing-masing koefisien variabel indikator (uji validitas) yang dilihat melalui nilai *convergent validity* dari hasil *loading factor*. Indikator disebut valid jika memiliki nilai *loading factor*  $> 0,5$ .
- Uji reliabilitas dilakukan dengan mengetahui nilai *composite reliability*. Variabel laten disebut reliabel jika memiliki nilai  $> 0,6$ . *Composite Reliability* dapat dihitung sesuai dengan persamaan (2.18).
- Uji kebaikan model struktural yang berbentuk model regresi dengan  $R^2$ .

## 4. Mendapatkan nilai skor faktor untuk masing-masing variabel laten. Dimana nilai skor faktor ini akan digunakan untuk analisis pemodelan regresi spasial

dalam persamaan struktural SEM. Berikut adalah konstruksi diagram jalur (*path diagram*) untuk pemodelan regresi spasial dalam persamaan struktural SEM.

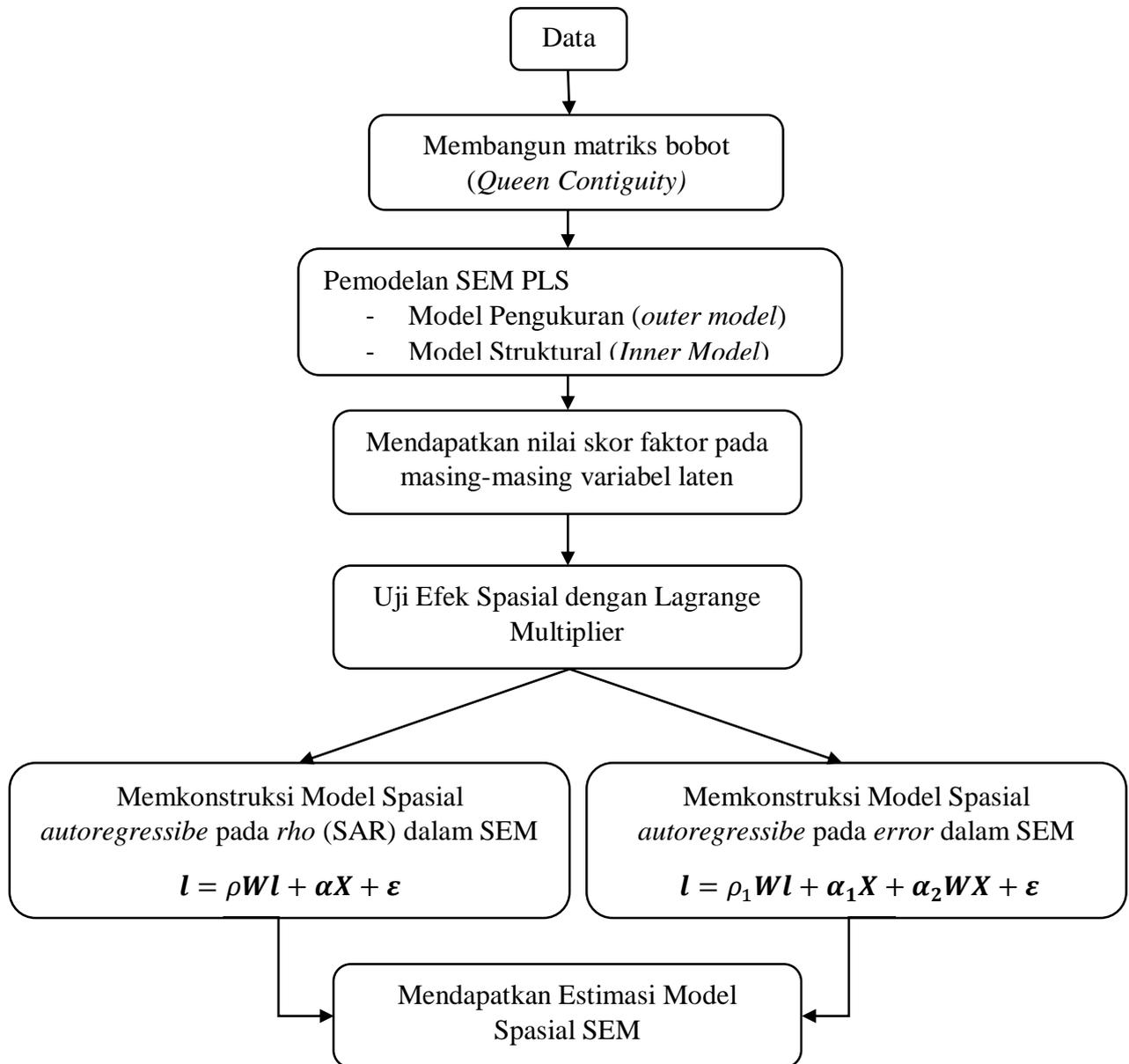


**Gambar 3.3** Diagram Jalur Model Regresi Spasial dalam SEM

Dengan  $l_1$  merupakan skor faktor prevalensi diare balita,  $l_2$  merupakan skor faktor kesehatan balita,  $l_3$  skor faktor kesehatan lingkungan,  $l_4$  skor faktor perilaku masyarakat,  $l_5$  skor faktor sosial ekonomi masyarakat, dan  $l_6$  skor faktor fasilitas kesehatan.

5. Melakukan uji efek spasial untuk mengetahui efek spasial pada model spasial *autoregressive* pada  $\rho$  (SAR) dan spasial *autoregressive* pada *error* dengan menggunakan *Lagrange Multiplier test*.
6. Memformulasikan model regresi spasial dalam persamaan struktural SEM dimana sampel unit terukur yang digunakan adalah nilai skor faktor.
  - Model spasial *autoregressive* pada  $\rho$  (SAR) dalam SEM.
$$l = \rho Wl + \alpha X + \varepsilon$$
  - Model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM
$$l = \rho_1 Wl + \alpha_1 X + \alpha_2 WX + \varepsilon$$
7. Mendapatkan nilai estimasi parameter spasial dalam persamaan struktural SEM. Estimasi parameter didasarkan pada *concentrated likelihood function* menggunakan metode *maximum likelihood* (MLE) seperti yang terjadi dengan model spasial *autoregressive* pada  $\rho$  (SAR) dan spasial *autoregressive* pada *error* dalam kasus ekonometrika.
8. Menginterpretasikan dan menyimpulkan hasil yang telah diperoleh.

Langkah-langkah analisis tersebut dapat pula digambarkan dalam diagram alir seperti pada gambar 3.4 sebagai berikut.



**Gambar 3.4** Diagram Alur Penelitian

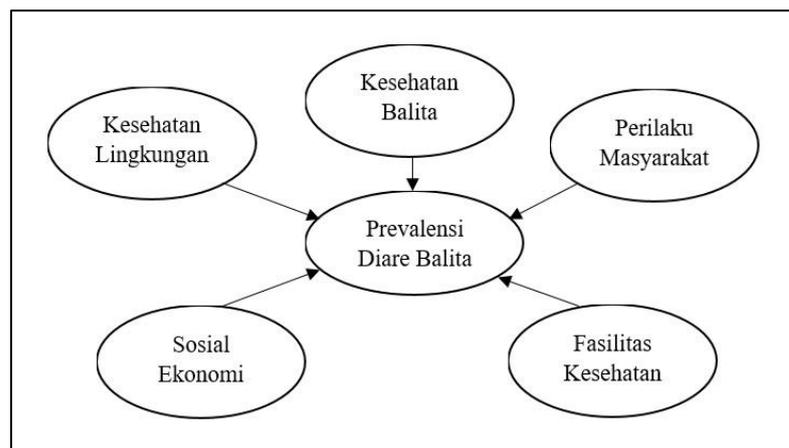
## BAB 4

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil dan pembahasan mengenai pemodelan *Spatial Structural Equation Modeling Partial Least Square (Spatial SEM-PLS)* yang diaplikasikan pada data prevalensi diare balita, yang merupakan hasil olah data profil kesehatan provinsi Jawa Timur tahun 2013 tiap Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk analisis deskriptif dan pemodelan *Spatial SEM* melalui 2 tahap, yaitu mengidentifikasi variabel prevalensi diare pada balita di Jawa Timur menggunakan analisis SEM-PLS dan melakukan pemodelan *Spatial SEM*. Hasil analisis deskriptif dan peta tematik, pemodelan SEM disajikan dalam plot model struktural dan pengukuran, sedangkan pemodelan *Spatial SEM* disajikan dalam output uji *Moran's I* dan uji *Lagrange Multiplier*.

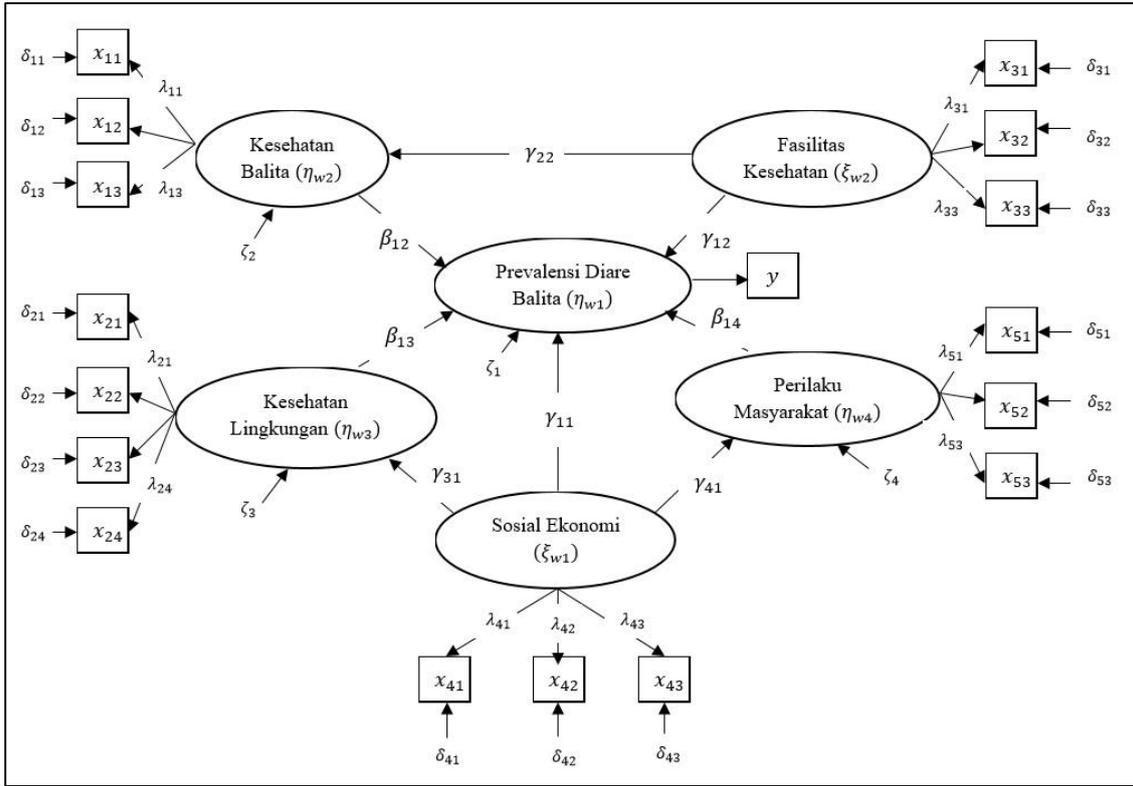
#### 4.1 Diagram Jalur Penelitian (*Path Diagram*)

Prevalensi diare pada balita di suatu daerah berkaitan juga dengan berbagai dimensi antara lain kesehatan balita, kesehatan lingkungan, perilaku masyarakat, sosial ekonomi masyarakat, dan fasilitas kesehatan. Kerangka pikir mengenai prevalensi diare pada balita dapat disajikan sebagai berikut:



**Gambar 4.1** Kerangka Pikir Prevalensi Diare pada Balita

Berdasarkan kerangka pikir diatas mengenai prevalensi diare pada balita, maka dapat digambarkan diagram jalur (*Path diagram*) penelitian ini sebagai berikut:



**Gambar 4.2** Diagram Jalur (*Path Diagram*) Prevalensi Diare Balita

Berikut adalah persamaan model struktural sesuai dengan diagram jalur diatas:

$$\eta_{w1} = \beta_{12}\eta_{w2} + \beta_{13}\eta_{w3} + \beta_{14}\eta_{w4} + \gamma_{11}\xi_1 + \gamma_{12}\xi_2 + \zeta_1$$

$$\eta_{w2} = \gamma_{22}\xi_2 + \zeta_2$$

$$\eta_{w3} = \gamma_{31}\xi_1 + \zeta_3$$

$$\eta_{w4} = \gamma_{41}\xi_1 + \zeta_4$$

Jika dibuat dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \eta_{w1} \\ \eta_{w2} \\ \eta_{w3} \\ \eta_{w4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_{w1} \\ \eta_{w2} \\ \eta_{w3} \\ \eta_{w4} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & 0 & 0 \\ 0 & \gamma_{22} & 0 & 0 \\ \gamma_{31} & 0 & 0 & 0 \\ \gamma_{41} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \\ \xi_4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \\ \zeta_4 \end{bmatrix}$$

Dengan  $\eta_{w1}$  = Prevalensi Diare Balita

$\eta_{w2}$  = Kesehatan Balita

$\eta_{w3}$  = Kesehatan Lingkungan

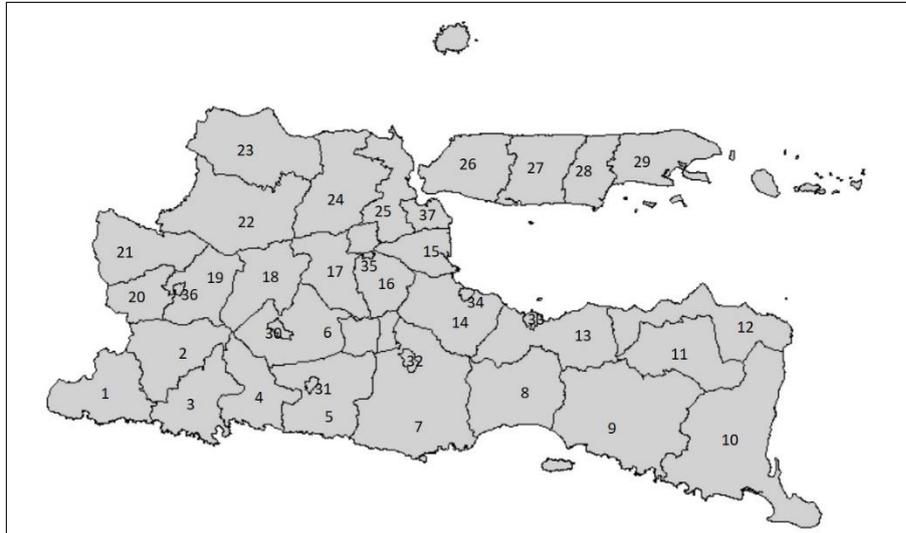
$\eta_{w4}$  = Perilaku Masyarakat

$\xi_1$  = Sosial Ekonomi Masyarakat

$\xi_2$  = Fasilitas Kesehatan

## 4.2 Penentuan Matrik Bobot Spasial

Jawa timur merupakan provinsi yang terdiri dari 29 kabupaten dan 9 kota. Masing-masing wilayah dapat dilihat pada gambar 4.1



**Gambar 4.1** Peta Jawa Timur

Nama kabupaten dan kota sesuai dengan Gambar 4.1 diatas adalah sebagai berikut:

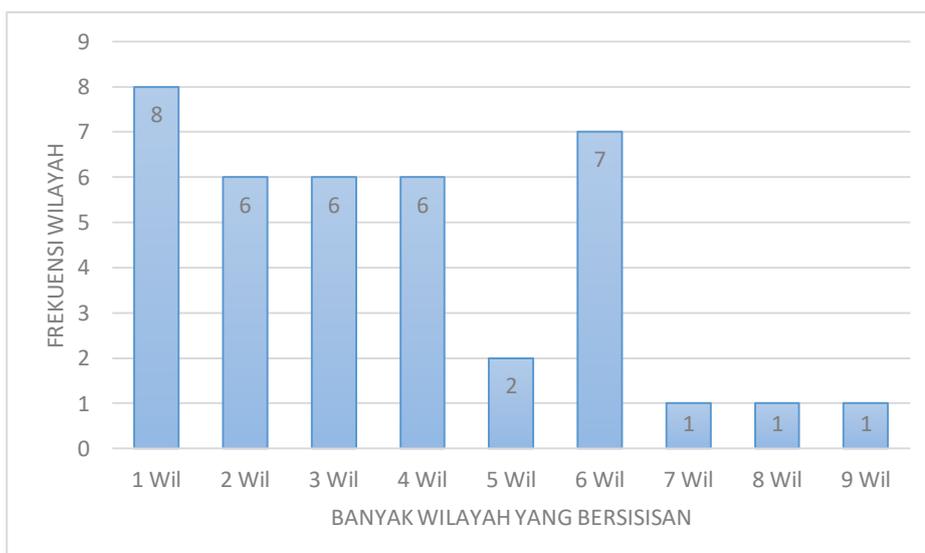
Kabupaten:	1. Pacitan	11. Bondowoso	21. Ngawi
	2. Ponorogo	12. Situbondo	22. Bojonegoro
	3. Trenggalek	13. Probolinggo	23. Tuban
	4. Tulungagung	14. Pasuruan	24. Lamongan
	5. Blitar	15. Sidoarjo	25. Gresik
	6. Kediri	16. Mojokerto	26. Bangkalan
	7. Malang	17. Jombang	27. Sampang
	8. Lumajang	18. Nganjuk	28. Pamekasan
	9. Jember	19. Madiun	29. Sumenep
	10. Banyuwangi	20. Magetan	
Kota:	30. Kediri	33. Probolinggo	36. Madiun
	31. Blitar	34. Pasuruan	37. Surabaya
	32. Malang	35. Mojokerto	38. Batu

Matrik terboboti (*weight matrix*) untuk wilayah Jawa Timur pada penelitian ini didasarkan pada hubungan persinggungan sisi-sudut (*queen contiguity*). Persinggungan sisi-sudut (*queen contiguity*) mendefinisikan  $W_{ij} = 1$  untuk *entity* yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan region yang menjadi perhatian,  $W_{ij} = 0$  untuk region lainnya. penggunaan bobot *queen contiguity* ini didasarkan pada wilayah Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur yang tidak simetris, sehingga pengamatan pada setiap wilayah yang bersisian atau bagian sudutnya bertemu dengan wilayah lain maka bobot akan bernilai satu dan wilayah lain diberi nilai nol. Berikut adalah ilustrasi dari pembobotan sisi-sudut *queen contiguity*:

	C	B	C	
	B	A	B	
	C	B	C	

**Gambar 4.2** *Queen Contiguity*

Bobot yang memiliki nilai 1 untuk unit spasial A seperti gambar 4.4 adalah daerah B dan C sedangkan daerah yang lain 0. Berikut adalah konektivitas wilayah kabupaten/kota di Jawa Timur dengan menggunakan bobot persinggungan sisi-sudut *queen contiguity*:



**Gambar 4.3** Grafik *connectivity* dari matrik bobot *queen contiguity*

Pada gambar 4.3 dapat diketahui konektivitas Kabupaten/Kota di Jawa Timur dengan menggunakan matrik bobot *queen contiguity*. Kabupaten/Kota yang hanya mempunyai 1 tetangga ada 8 daerah, yaitu Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sumenep, Kota Kediri, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan dan Kota Mojokerto. Dan terbanyak *contiguity*-nya adalah Kabupaten Malang dengan 9 tetangga (Lampiran 2).

### 4.3 Deskriptif Variabel yang Mempengaruhi Prevalensi Diare pada Balita

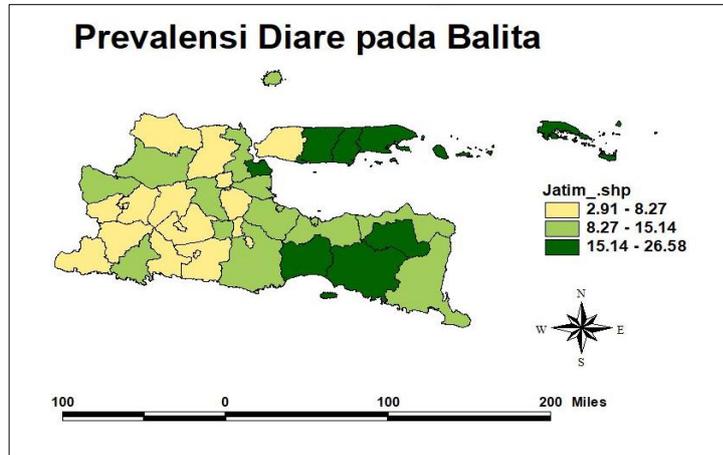
Untuk mengetahui karakteristik prevalensi diare balita di Jawa Timur digunakan analisis statistik deskriptif yang ditinjau dari berbagai indikator sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

**Tabel 4.1** Statistik Deskriptif Indikator Prevalensi Diare Balita di Jawa Timur

Variabel Laten dan Indikator	Min	Max	Rata-rata	Standar Deviasi
<b>Kesehatan Balita</b>				
Persentase Balita yang Pernah diberi ASI	86,24	99,33	93,55	2,99
Persentase Balita dengan Gizi Baik/Normal	84,36	96,37	91,57	3,08
Persentase Bayi dengan Imunisasi Lengkap	15,49	92,11	61,36	18,84
<b>Kesehatan Lingkungan</b>				
Lantai rumah bukan Tanah	48,39	99,91	81,12	12,44
Fasilitas Air Minum Sendiri	26,24	91,75	66,92	17,01
Fasilitas Buang Air Besar Sendiri	20,95	91,77	68,74	16,21
Pembuangan Tinja Melalui Saptitank	20,82	98,12	65,91	21,49
<b>Perilaku Masyarakat</b>				
Perilaku Hidup Bersih dan Sehat	17,14	67,32	45,34	14,32
Perilaku Cuci Tangan dengan Benar	28,14	73,87	49,66	11,95
Perilaku Buang Air Besar dengan Benar	48,15	99,85	78,67	14,99
<b>Sosial Ekonomi Masyarakat</b>				
Kepadatan Penduduk (dalam ribu)	0,27	8,03	1,85	2,07
Rata-rata Lama Sekolah	3,34	10,86	7,18	1,72
Pengeluaran perKapita (dalam ratus ribu)	3,73	10,42	5,89	1,73
<b>Fasilitas Kesehatan</b>				
Persentase Kepemilikan Asuransi Kesehatan	18,81	93,33	46,07	15,35
Jumlah Puskesmas	3,00	62,00	25,26	12,67
Jumlah Tenaga Medis di Puskesmas	8,00	267,0	46,71	39,72
<b>Prevalensi Diare Balita</b>	2,91	26,58	10,66	5,70

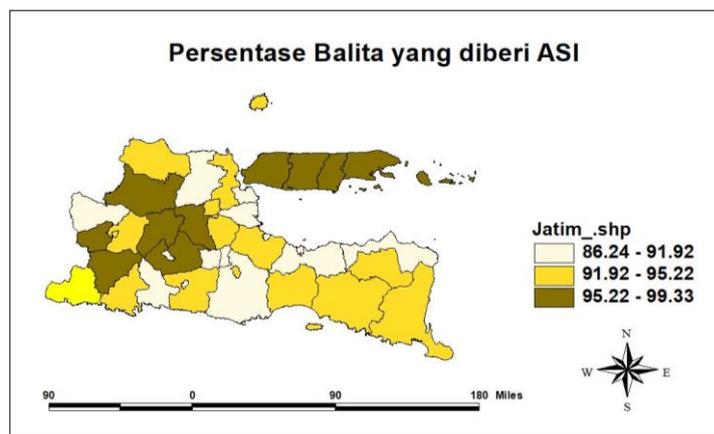
Berdasarkan tabel 4.1 diatas tersebut menunjukkan bahwa variabel prevalensi diare pada balita di Jawa Timur memiliki rata-rata sebesar 10,66, dengan nilai minimum

sebesar 2,91 dan nilai maksimum sebesar 26,58. Hal ini juga dapat dijelaskan melalui peta tematik sebagai berikut:



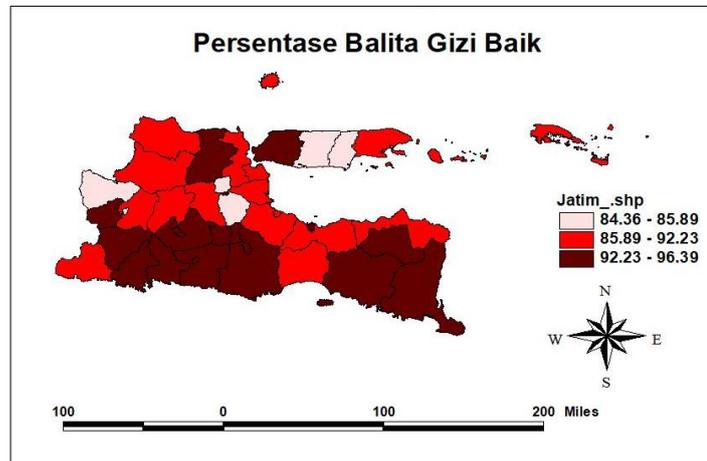
**Gambar 4.4** Sebaran Prevalensi Diare Balita di Jawa Timur

Berdasarkan sebaran prevalensi diare pada balita di Jawa Timur diketahui terdapat 7 Kabupaten/Kota yang memiliki prevalensi diare pada balita tinggi di Jawa Timur, yaitu Kabupaten Sampang (16,43%), Kabupaten Lumajang (17,69%), Kabupaten Jember (18,65%), Kabupaten Sumenep (19,44%), Kota Surabaya (19,91%), Kabupaten Pamekasan (22,79) dan Kabupaten Bondowoso (26,58%). Sedangkan Kabupaten/Kota yang memiliki prevalensi diare paling rendah adalah Kota Madiun (2,91%).



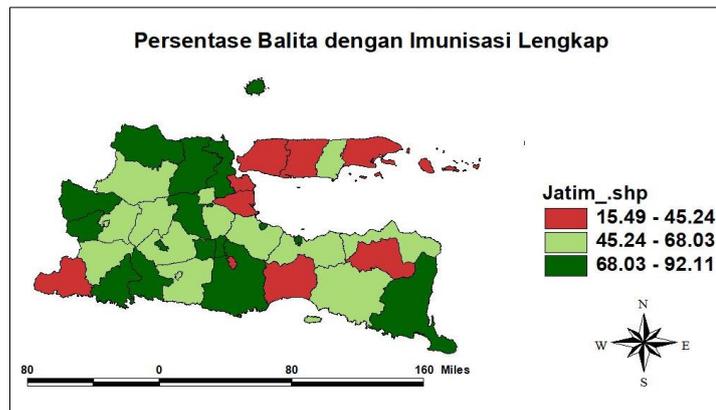
**Gambar 4.5** Sebaran Persentase Balita yang Diberi ASI di Jawa Timur

Sebaran persentase balita yang pernah diberi ASI tertinggi terdapat pada Kabupaten Pamekasan (99,33%), sedangkan kabupaten/kota yang memiliki persentase balita yang pernah diberi ASI terendah terdapat pada Kota Kediri (86,24%).



**Gambar 4.6** Sebaran Persentase Balita dengan Gizi Baik/Normal di Jawa Timur

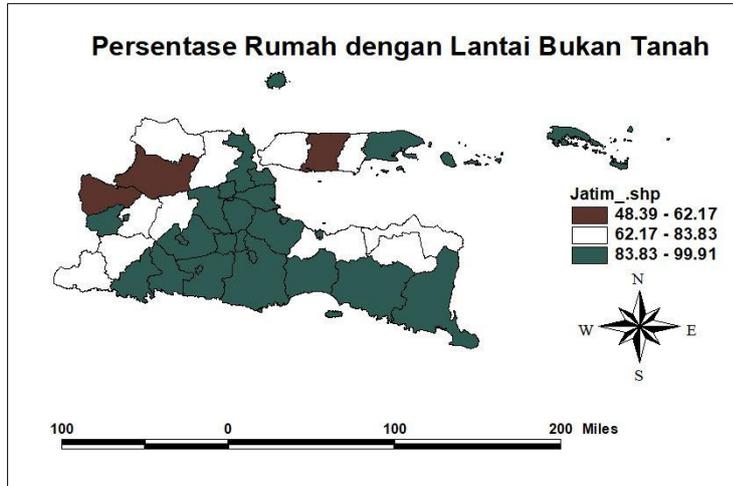
Sebaran persentase balita yang memiliki gizi baik di Jawa Timur sesuai pada gambar 4.6 diketahui terendah sebesar 84,36% yang terdapat pada Kabupaten Mojokerto, sedangkan tertinggi sebesar 96,37% di Kota Malang



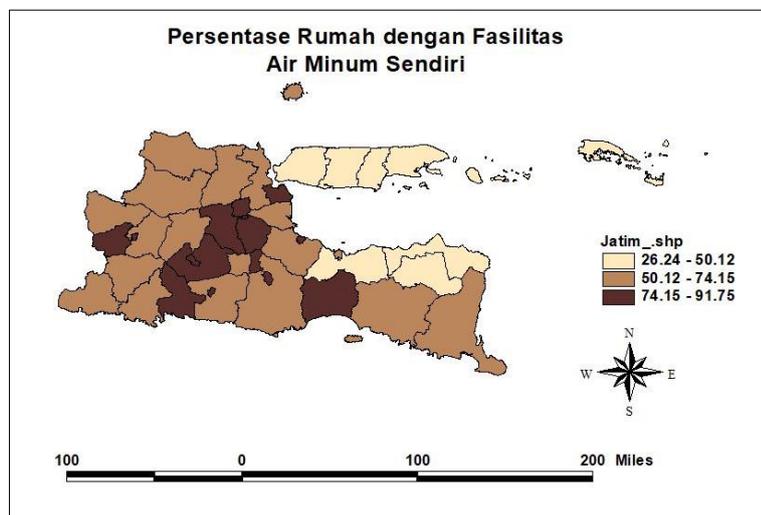
**Gambar 4.7** Sebaran Persentase Balita dengan Imunisasi Lengkap di Jawa Timur

Persentase balita dengan imunisasi lengkap terendah terdapat pada Kabupaten Sumenep, yaitu hanya sebesar 15,49%. Kabupaten berikutnya yang memiliki persentase balita dengan imunisasi lengkap terendah yaitu Kabupaten Sampang

sebesar 19,85%. Sedangkan persentase balita dengan imunisasi lengkap tertinggi terdapat pada Kabupaten Trenggalek (92,11%).

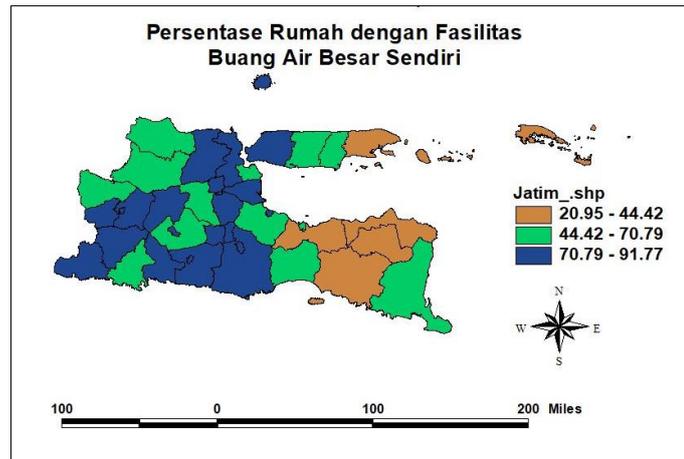


**Gambar 4.8** Sebaran Persentase Rumah dengan Lantai Bukan Tanah di Jawa Timur  
Sebaran persentase rumah tangga dengan lantai bukan tanah di Jawa Timur dapat dijelaskan sesuai dengan gambar 4,8 diatas. Kabupaten/kota yang memiliki persentase rumah dengan lantai bukan tanah tertinggi terdapat pada Kota Pasuruan (99,91%), sedangkan terendah terdapat pada Kabupaten Bojonegoro (48,39%).



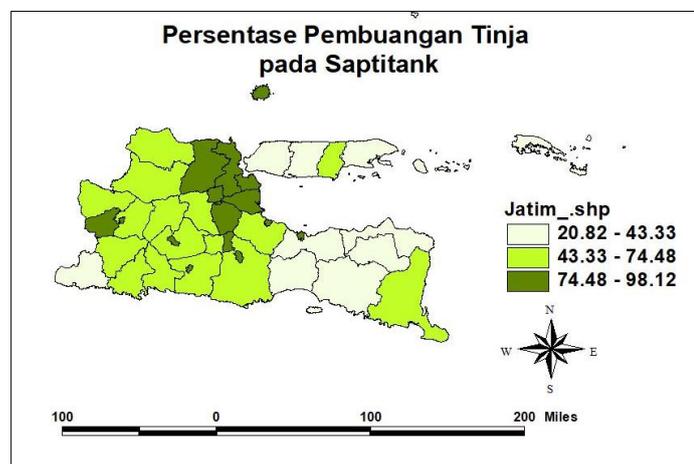
**Gambar 4.9** Sebaran Persentase Rumah dengan Fasilitas Air Minum Sendiri di Jawa Timur

Persentase rumah dengan fasilitas air minum sendiri di Jawa Timur memiliki rata-rata sebesar 66,92%, dengan nilai minimum sebesar 26,24% yang terdapat pada Kabupaten Sumenep, dan maksimum sebesar 91,75% terdapat pada Kota Batu.



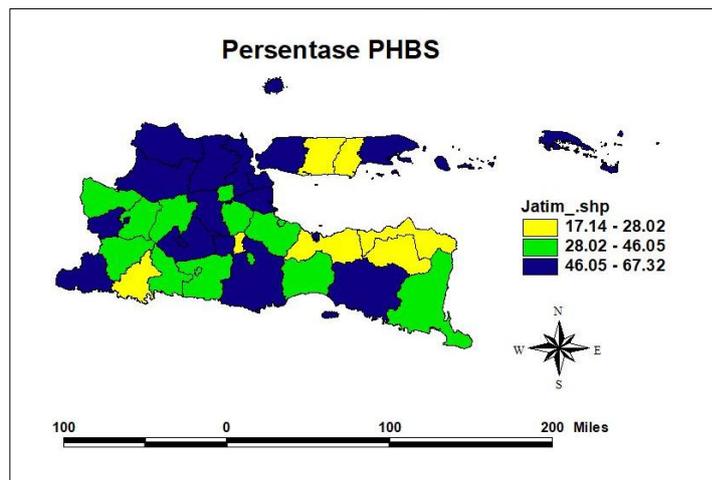
**Gambar 4.10** Sebaran Persentase Rumah dengan Fasilitas Buang Air Besar Sendiri di Jawa Timur

Sebaran persentase rumah dengan fasilitas buang air besar sendiri di Jawa Timur sesuai dengan Gambar 4.10 memiliki nilai minimum sebesar 20,95% yang terdapat pada Kabupaten Bondowoso, dan maksimum sebesar 91,77% yang terdapat pada Kota Batu. Dengan nilai rata-rata keseluruhan di Provinsi Jawa Timur sebesar 68,74%.



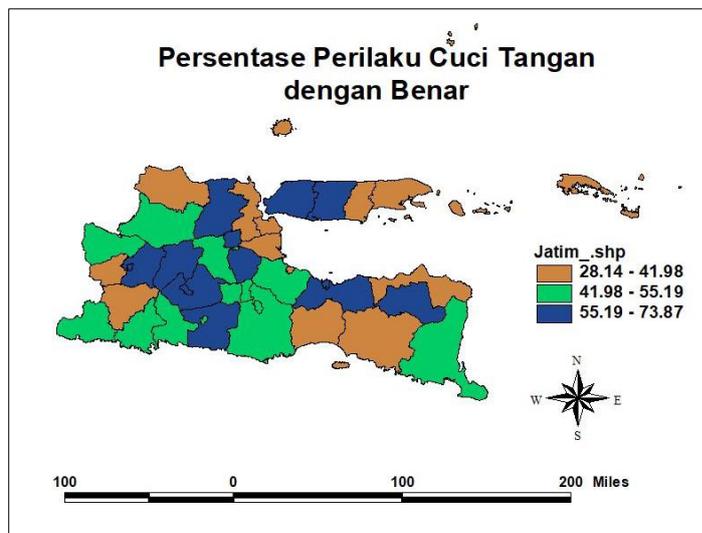
**Gambar 4.11** Sebaran Persentase Rumah dengan Pembuangan Tinja Melalui Saptitank di Jawa Timur

Rata-rata persentase pembuangan tinja pada saptitank di Jawa Timur sebesar 65,91%. Kabupaten/kota yang memiliki nilai minimum adalah Kabupaten Bondowoso sebesar 20,82% dan nilai maksimum terdapat pada Kota Surabaya sebesar 98,12%.



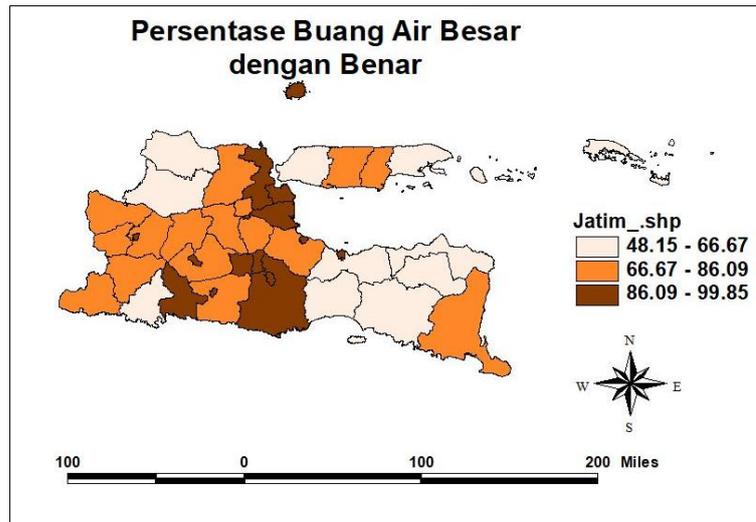
**Gambar 4.12** Sebaran Persentase Rumah PHBS di Jawa Timur

Sebaran persentase rumah yang memiliki PHBS sesuai dengan Gambar 4.12 memiliki nilai minimum sebesar 17,14% yang terdapat pada Kabupaten Situbondo, dan nilai maksimum sebesar 67,32% terdapat pada Kota Surabaya. Dengan nilai rata-rata keseluruhan untuk provinsi Jawa Timur sebesar 45,34%.



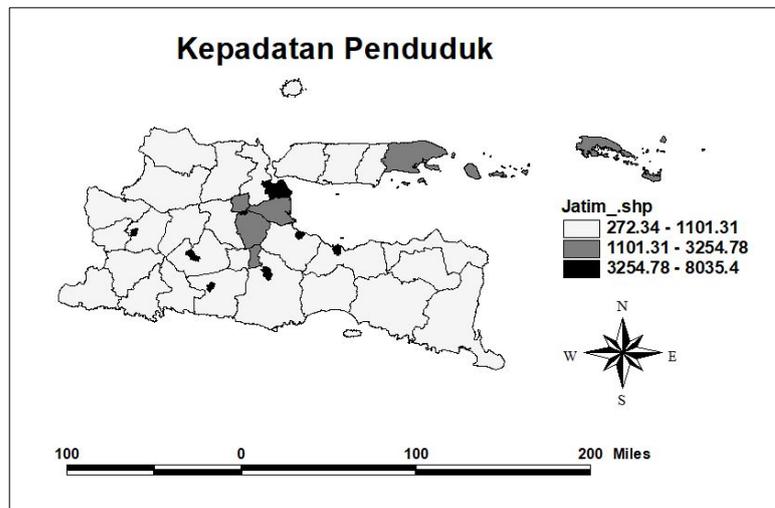
**Gambar 4.13** Sebaran Persentase Perilaku Cuci Tangan dengan Benar di Jawa Timur

Rata-rata persentase perilaku cuci tangan dengan benar di Jawa Timur sebesar 49,66%. Nilai minimum sebesar 28,14% terdapat pada Kabupaten Magetan dan maksimum sebesar 73,87% terdapat pada Kabupaten Nganjuk.



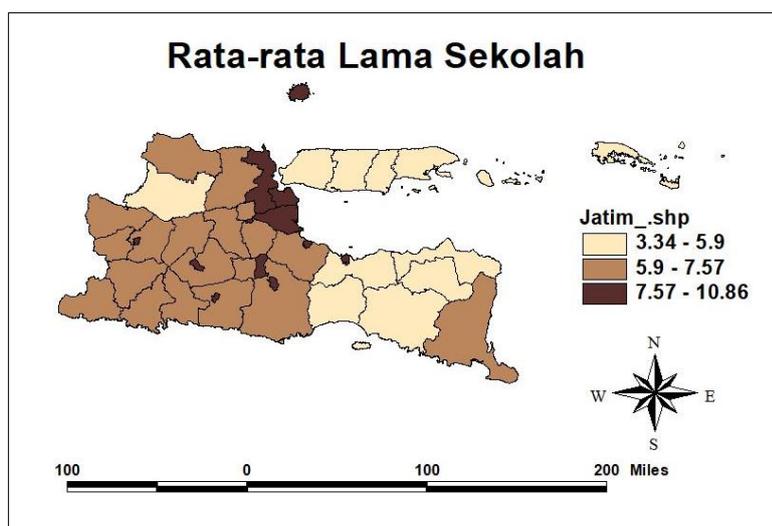
**Gambar 4.14** Sebaran Persentase Buang Air Besar dengan Benar

Sebaran persentase perilaku buang air besar dengan sesuai dengan Gambar 4.14 memiliki nilai minimum sebesar 48,15% yang terdapat pada Kabupaten Bondowoso, dan nilai maksimum sebesar 99,85% terdapat pada Kota Madiun. Dengan nilai rata-rata keseluruhan untuk provinsi Jawa Timur sebesar 78,67%.



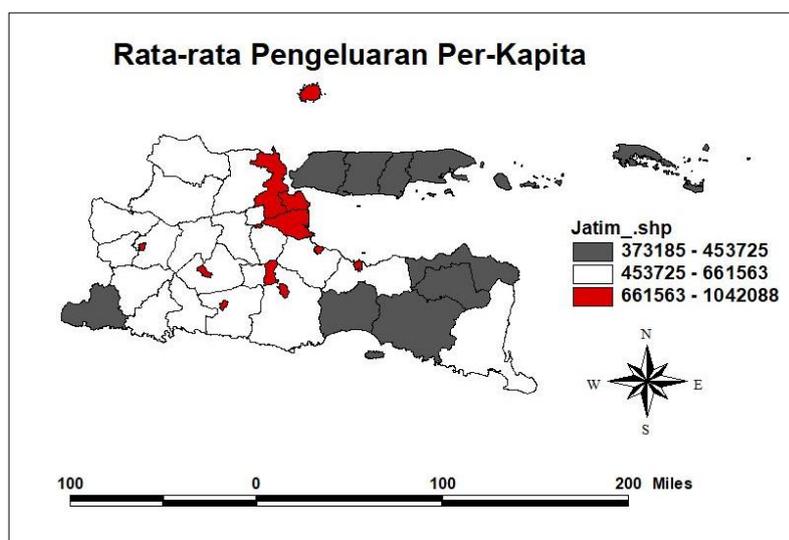
**Gambar 4.15** Sebaran Kepadatan Penduduk di Jawa Timur

Rata-rata kepadatan penduduk di Jawa Timur sebesar 1,85 ribu per km<sup>2</sup>. Nilai minimum sebesar 272,34 jiwa per km<sup>2</sup> terdapat pada Kabupaten Banyuwangi dan maksimum sebesar 8035,4 jiwa per km<sup>2</sup> terdapat pada Kota Surabaya.



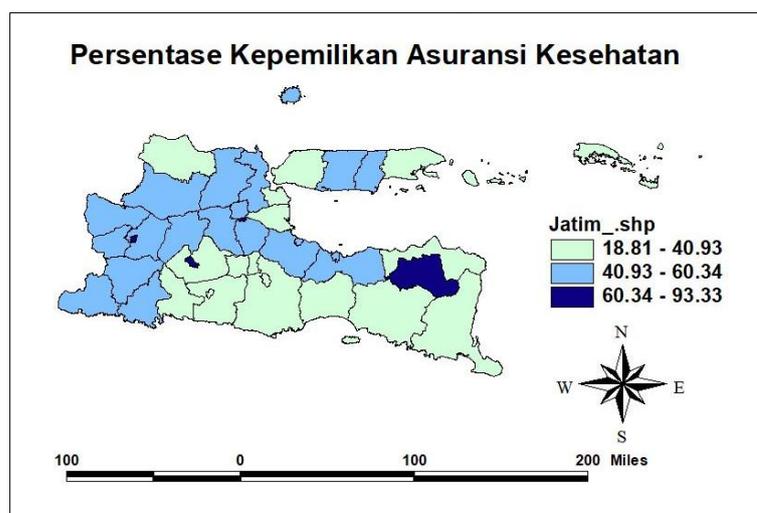
**Gambar 4.16** Sebaran Persentase Rata-rata Lama Sekolah di Jawa Timur

Sebaran rata-rata lama sekolah sesuai dengan Gambar 4.14 memiliki nilai minimum sebesar 3,34 tahun yang terdapat pada Kabupaten Sampang, dan nilai maksimum sebesar 10,86 tahun terdapat pada Kota Madiun. Dengan nilai rata-rata lama sekolah keseluruhan untuk provinsi Jawa Timur sebesar 7,18 tahun.



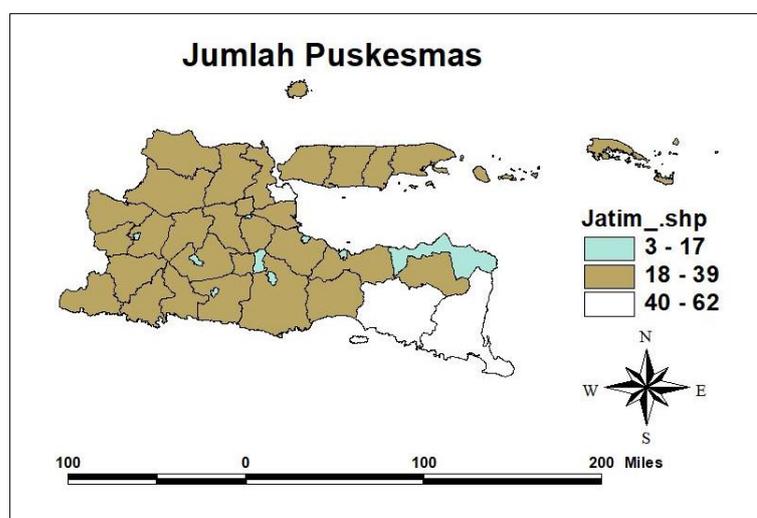
**Gambar 4.17** Sebaran Persentase Rata-rata Pengeluaran Per Kapita di Jawa Timur

Rata-rata pengeluaran per kapita di Jawa Timur sebesar 589ribu. Nilai minimum sebesar 373.185 terdapat pada Kabupaten Sumenep dan maksimum sebesar 1042088 terdapat pada Kota Surabaya.



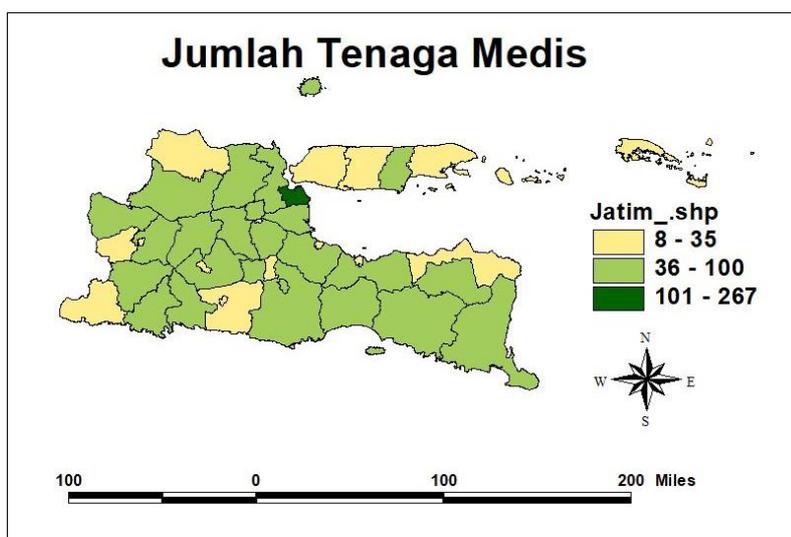
**Gambar 4.18** Sebaran Persentase Kepemilikan Asuransi Kesehatan di Jawa Timur

Rata-rata persentase kepemilikan asuransi kesehatan di Jawa Timur sebesar 46,07%. Nilai minimum sebesar 18,81% terdapat pada Kabupaten Bangkalan dan maksimum sebesar 93,33% terdapat pada Kota Madiun.



**Gambar 4.19** Sebaran Jumlah Puskesmas di Jawa Timur

Sebaran jumlah puskesmas sesuai dengan Gambar 4.14 memiliki nilai minimum sebesar 3 puskesmas yang terdapat pada Kota Blitar, dan nilai maksimum sebesar 62 Puskesmas terdapat pada Kota Surabaya. Dengan nilai rata-rata jumlah puskesmas keseluruhan untuk provinsi Jawa Timur sebesar 25 puskesmas.



**Gambar 4.20** Sebaran Jumlah Tenaga Medis di Jawa Timur

Sebaran jumlah tenaga medis sesuai dengan Gambar 4.20 memiliki nilai minimum sebesar 8 orang yang terdapat pada Kota Blitar, dan nilai maksimum sebesar 267 orang terdapat pada Kota Surabaya. Dengan nilai rata-rata jumlah tenaga medis di puskesmas keseluruhan untuk provinsi Jawa Timur sebesar 47 orang.

#### **4.4 Model Regresi Klasik Parsial**

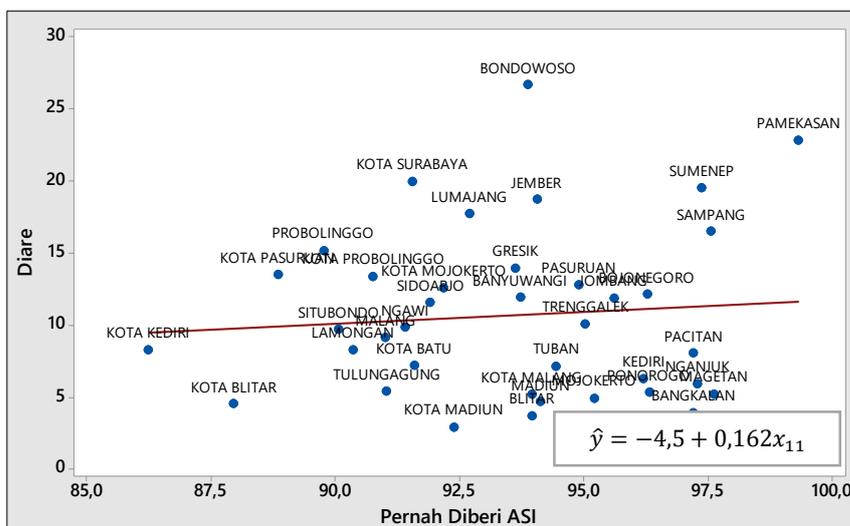
Jawa Timur mempunyai 38 kabupaten/kota terdiri atas 29 kabupaten dan 9 kota. Provinsi Jawa Timur secara umum dapat dibagi menjadi 2 bagian besar yaitu Jawa Timur daratan dan Pulau Madura. Luas wilayah Jawa Timur daratan hampir mencapai 90 persen dari luas keseluruhan, sedangkan wilayah Madura hanya sekitar 10 persen. Jumlah penduduk Jawa Timur adalah 37.794.003 jiwa. Kota Surabaya memiliki jumlah penduduk terbesar (2.720.156 jiwa), Kabupaten Malang (2.442.422 jiwa) dan Kabupaten Jember (2.293.740 jiwa). Pemodelan regresi spasial diawali dengan pemodelan regresi klasik baik secara parsial maupun simultan. Model regresi klasik secara parsial bertujuan untuk melihat kontribusi masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

##### **4.4.1 Hubungan Prevalensi Diare dengan Indikator Kesehatan Balita**

Indikator yang digunakan dalam membangun variabel kesehatan balita adalah persentase balita yang pernah diberi ASI, persentase balita dengan gizi baik/normal, dan persentase balita dengan imunisasi lengkap.

**a. Hubungan Persentase Balita yang Pernah Diberi ASI terhadap Prevalensi Diare**

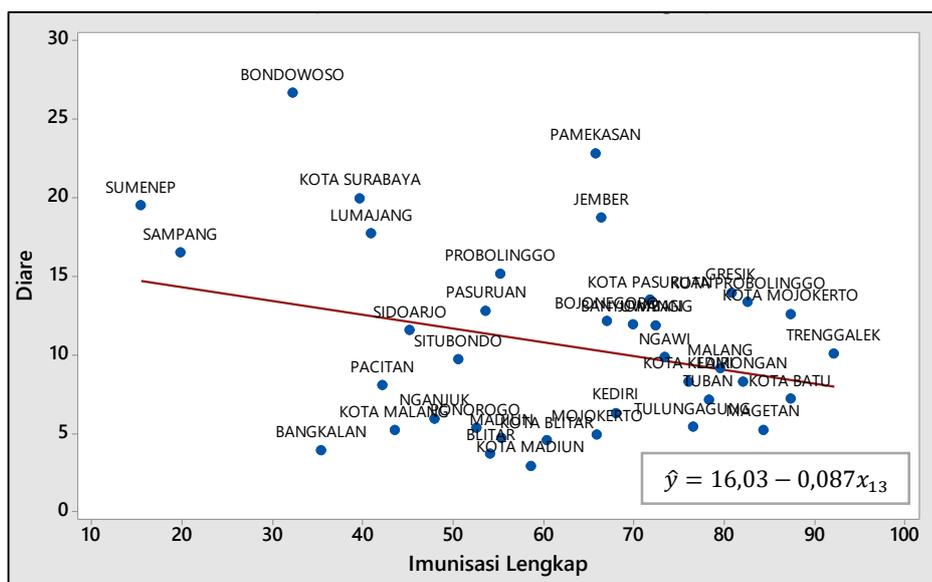
Diagram pencar dan regresi parsial persentase balita yang pernah diberi ASI terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.21 sebagai berikut.



**Gambar 4.21** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Persentase Balita yang Pernah diberi ASI dengan Prevalensi Diare

Gambar 4.21 menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase balita yang pernah diberi ASI maka prevalensi diare pada balita semakin meningkat. Ketidaksesuaian hasil dengan konsep dapat diakibatkan adanya outlier yang terdapat pada persentase balita yang pernah diberi ASI, yaitu Kabupaten Bondowoso, dan Kabupaten Pamekasan. Namun berdasarkan hasil uji regresi parsial antara persentase balita yang pernah diberi ASI terhadap prevalensi diare pada balita menunjukkan nilai pvalue sebesar 0,612 atau lebih besar dari 5%. Sehingga berdasarkan hasil regresi parsial dapat disimpulkan bahwa persentase balita yang pernah diberi ASI tidak berpengaruh signifikan terhadap prevalensi diare pada balita.





**Gambar 4.23** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Persentase Balita dengan Imunisasi Lengkap dengan Prevalensi Diare

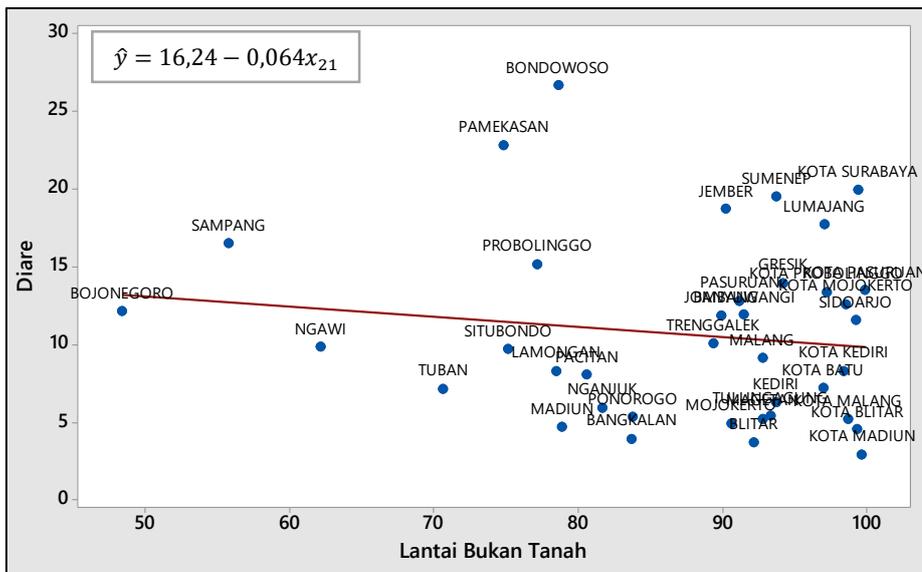
Gambar 4.23 menunjukkan semakin tinggi persentase balita dengan imunisasi lengkap maka prevalensi diare pada balita semakin menurun. Hal ini bisa ditafsirkan bahwa balita yang tidak diberi imunisasi secara lengkap dapat memicu tingginya prevalensi diare pada balita. hal tersebut disebabkan karena imunisasi dapat menambah daya tahan tubuh balita, sehingga dapat tercegah dari penyakit diare.

#### 4.4.2 Hubungan Prevalensi Diare dengan Indikator Kesehatan Lingkungan

Indikator yang digunakan dalam membangun variabel kesehatan lingkungan adalah persentase rumah yang memiliki lantai bukan tanah, persentase rumah dengan fasilitas air minum sendiri, persentase rumah dengan fasilitas buang air besar sendiri dan persentase pembuangan tinja melalui saptitank.

##### a. Hubungan Persentase Rumah dengan Lantai Bukan Tanah terhadap Prevalensi Diare

Diagram pencar dan regresi parsial persentase rumah dengan lantai bukan tanah terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.24 sebagai berikut.

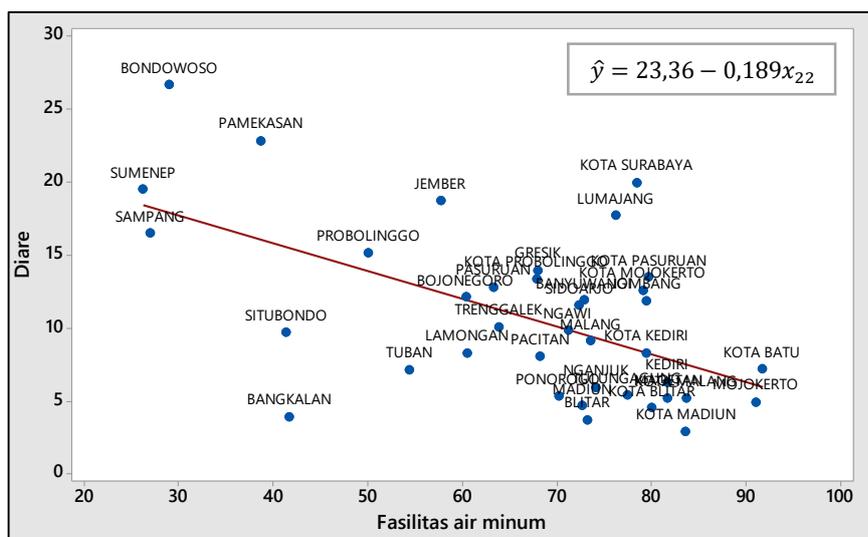


**Gambar 4.24** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Persentase Rumah dengan Lantai Bukan Tanah dengan Prevalensi Diare

Gambar 4.24 menunjukkan semakin tinggi persentase rumah yang memiliki lantai bukan tanah maka prevalensi diare pada balita semakin menurun. Hal ini bisa ditafsirkan bahwa rumah yang memiliki lantai berupa tanah dapat memicu tingginya prevalensi diare pada balita. Hal tersebut disebabkan karena bakteri atau kuman dapat bersarang di tanah, sehingga apabila tanah tersebut mengenai makanan atau masuk kedalam tubuh balita, maka hal tersebut dapat memicu terjadinya diare.

**b. Hubungan Persentase Rumah dengan Fasilitas Air Minum Sendiri terhadap Prevalensi Diare**

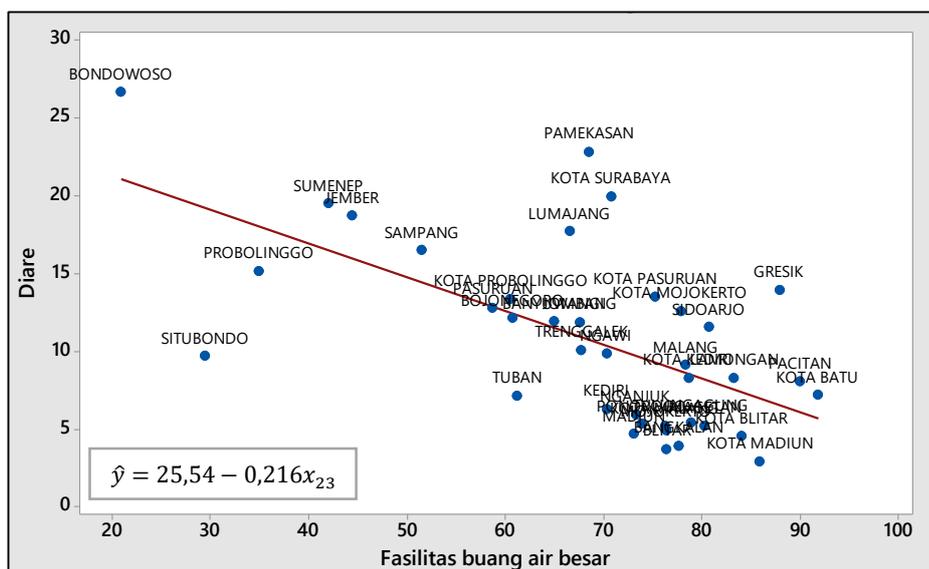
Diagram pencar dan regresi parsial persentase rumah dengan fasilitas air minum sendiri terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.25. Gambar 4.25 menunjukkan semakin tinggi persentase rumah yang memiliki fasilitas air minum sendiri maka prevalensi diare pada balita semakin menurun. Hal ini bisa ditafsirkan bahwa rumah yang tidak memiliki fasilitas air minum sendiri atau mendapatkan air minum secara umum dapat memicu tingginya prevalensi diare pada balita. Hal tersebut disebabkan karena bakteri atau kuman dari seseorang dapat ditularkan melalui air minum.



**Gambar 4.25** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Persentase Rumah dengan Fasilitas Air Minum Sendiri dengan Prevalensi Diare

**c. Hubungan Persentase Rumah dengan Fasilitas Buang Air Besar Sendiri terhadap Prevalensi Diare**

Diagram pencar dan regresi parsial persentase rumah dengan fasilitas buang air besar sendiri terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.26 sebagai berikut.

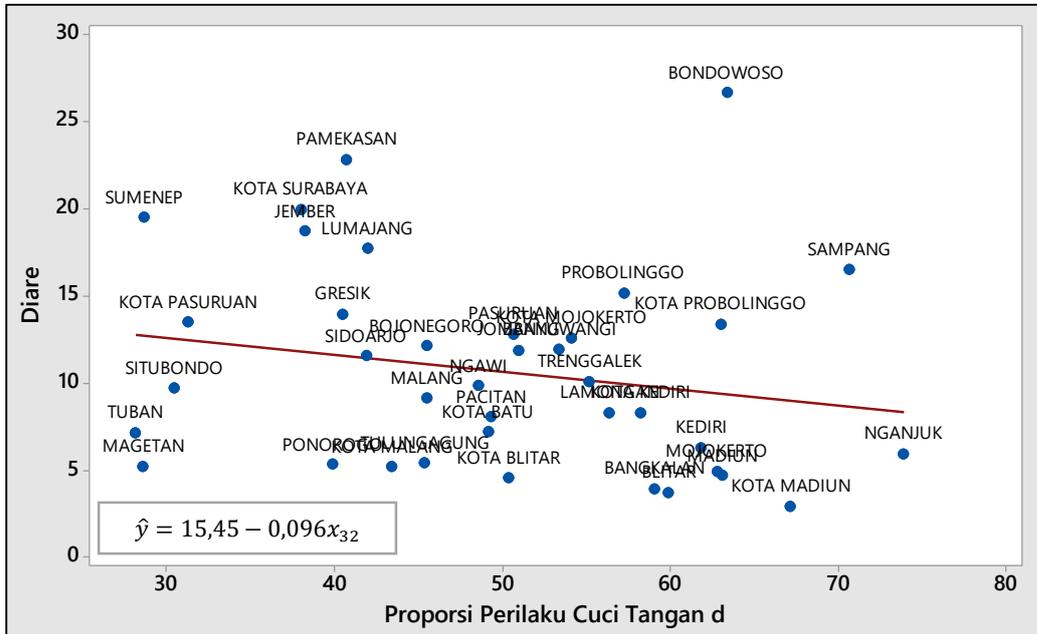


**Gambar 4.26** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Persentase Rumah dengan Fasilitas Buang Air Besar Sendiri dengan Prevalensi Diare





cuci tangan sebelum makan dan setelah buang air besar, dapat memicu tingginya prevalensi diare pada balita.

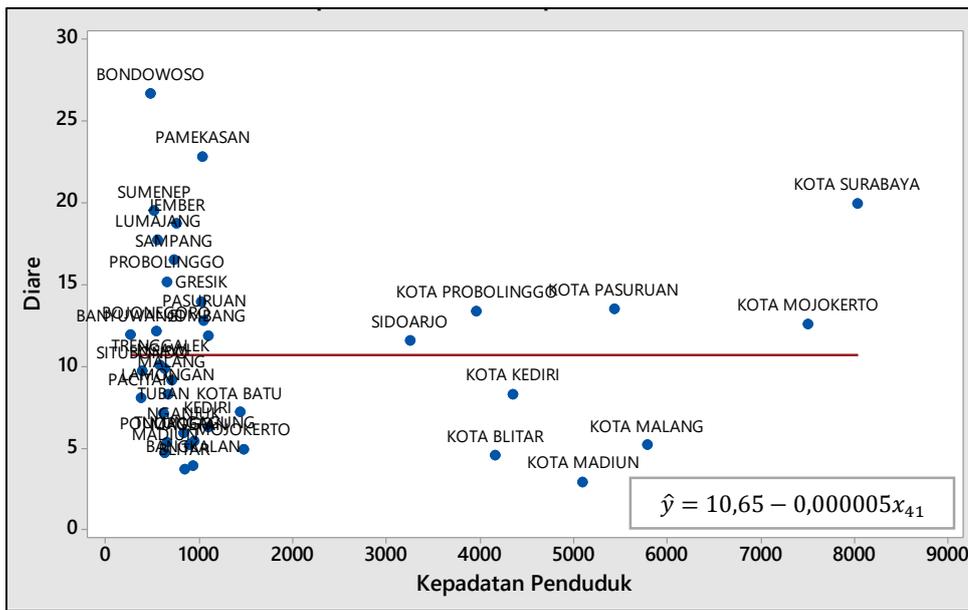


**Gambar 4.29** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Proporsi Perilaku Cuci Tangan dengan Benar terhadap Prevalensi Diare

**c. Hubungan Proporsi Perilaku Buang Air Besar Dengan Benar terhadap Prevalensi Diare**

Diagram pencar dan regresi parsial proporsi perilaku buang air besar dengan benar terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.30. Gambar 4.30 menunjukkan semakin tinggi proporsi perilaku buang air besar dengan benar maka prevalensi diare pada balita semakin menurun. Hal ini bisa ditafsirkan bahwa masyarakat yang tidak menerapkan perilaku buang air besar dengan benar, seperti menjaga kebersihan setelah buang air besar, maka dapat memicu tingginya prevalensi diare pada balita.

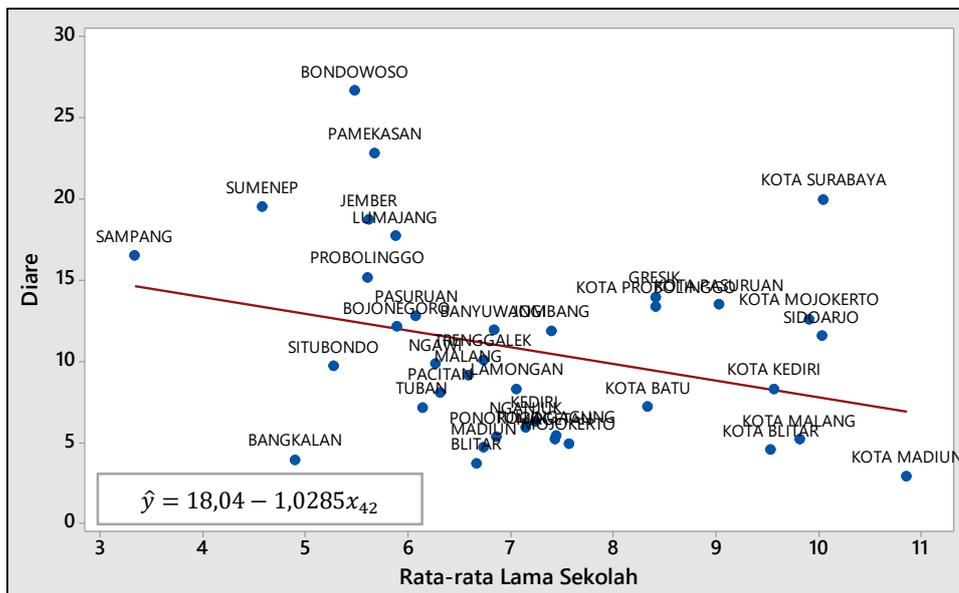




**Gambar 4.31** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Kepadatan Penduduk terhadap Prevalensi Diare

**b. Hubungan Rata-rata Lama Sekolah terhadap Prevalensi Diare**

Diagram pencar dan regresi parsial rata-rata lama sekolah terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.32 sebagai berikut.

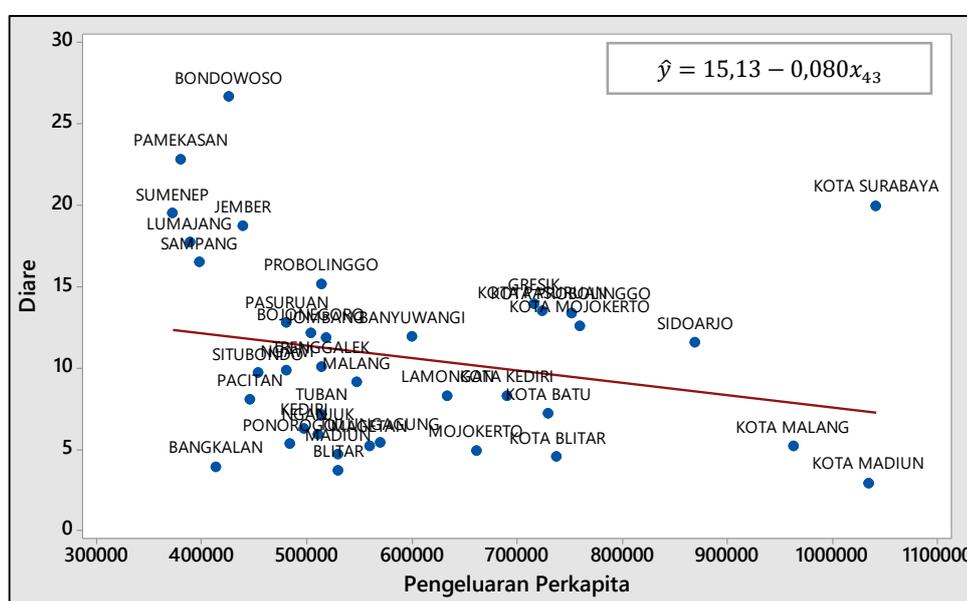


**Gambar 4.32** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Rata-rata Lama Sekolah terhadap Prevalensi Diare

Gambar 4.32 menunjukkan semakin tinggi rata-rata lama sekolah maka prevalensi diare pada balita semakin menurun, atau dengan kata lain semakin rendah pendidikan masyarakat, maka hal tersebut dapat meningkatkan prevalensi diare pada balita. Hal ini bisa ditafsirkan bahwa masyarakat yang memiliki pengetahuan lebih cenderung dapat mencegah terjadinya diare pada balita.

**c. Hubungan Rata-rata Pengeluaran per Kapita terhadap Prevalensi Diare**

Diagram pencar dan regresi parsial rata-rata pengeluaran per kapita terhadap prevalensi diare pada balita dapat disajikan pada Gambar 4.33 sebagai berikut.



**Gambar 4.33** Diagram Pencar dan Regresi Parsial antara Rata-rata Pengeluaran Per Kapita terhadap Prevalensi Diare

Gambar 4.33 menunjukkan semakin tinggi rata-rata pengeluaran perkapita maka prevalensi diare pada balita semakin menurun, atau dengan kata lain semakin rendah pengeluaran perkapita, maka hal tersebut dapat meningkatkan prevalensi diare pada balita. Hal ini bisa ditafsirkan bahwa masyarakat yang memiliki pengeluaran perkapita lebih tinggi cenderung juga mengalokasikan pengeluaran untuk sector kesehatan dan kebersihan.

## 4.5 Penyusunan Model Persamaan Struktural Prevalensi Diare pada Balita

Sebelum melakukan pengujian hipotesis untuk memprediksi hubungan relasional dalam model struktural, pengujian model pengukuran harus dilakukan terlebih dahulu untuk verifikasi indikator dan variabel laten yang dapat diuji selanjutnya. Pengujian tersebut meliputi pengujian validitas konstruk dan uji reliabilitas konstruk (*Cronbach's alpha*). Penelitian ini terdiri dari 16 indikator dengan 5 variabel laten. Variabel laten kesehatan balita dijelaskan oleh 3 indikator, kesehatan lingkungan dijelaskan oleh 4 indikator, perilaku masyarakat dijelaskan oleh 3 indikator, sosial ekonomi masyarakat dijelaskan oleh 3 indikator dan fasilitas kesehatan dijelaskan oleh 3 indikator.

### 4.5.1 Validitas Konvergen

Validitas konvergen dihitung untuk mengetahui apakah suatu indikator merupakan pembentuk variabel laten dari model pengukuran dengan indikator reflektif yang dinilai berdasarkan korelasi antara indikator skor dengan *konstruk skor*. Ukuran reflektif individual dikatakan valid jika memiliki *loading factor* dengan variabel yang ingin diukur  $\geq 0,5$  atau nilai t statistiknya lebih dari 1,96. Berdasarkan pada Tabel 4.2 diketahui bahwa masing-masing indikator di setiap variabel laten memiliki tingkat validitas yang baik karena memiliki nilai loading faktor yang lebih besar dari 0,50. Pada variabel laten kesehatan balita diketahui bahwa nilai loading faktor untuk indikator  $X_{w11}$  (persentase balita yang pernah diberi ASI) sebesar 0,932,  $X_{w12}$  (persentase balita dengan gizi baik/normal) sebesar 0,779, dan  $X_{w13}$  (persentase balita dengan imunisasi lengkap) sebesar 0,945. Jika dilihat dari nilai *communality* dapat diketahui bahwa indikator  $X_{w11}$  dan  $X_{w12}$  memiliki besar kontribusi yang sama dalam pembentukan variabel laten kesehatan balita yaitu sebesar 0,998 atau 99,8%.

Pada variabel laten kesehatan lingkungan dapat diketahui bahwa loading faktor pada indikator  $X_{w21}$  (persentase rumah yang memiliki lantai bukan tanah) yaitu sebesar 0,960,  $X_{w22}$  (fasilitas air minum sendiri) sebesar 0,946,  $X_{w23}$  (fasilitas buang air besar sendiri) sebesar 0,949, dan  $X_{w24}$  (pembuangan tinja melalui saptitank) sebesar 0,982. Sehingga semua indikator yang digunakan valid dalam

pembentukan variabel laten kesehatan lingkungan. Indikator yang memiliki kontribusi tertinggi yaitu  $X_{w22}$  sebesar 99,3%.

**Tabel 4.2** Hasil Uji Validitas dalam *Outer Model*

Variabel	Indikator	loading factor ( $\lambda$ )	communality
Kesehatan Balita	$X_{w11}$	0,999	0,998
	$X_{w12}$	0,999	0,998
	$X_{w13}$	0,988	0,976
Kesehatan Lingkungan	$X_{w21}$	0,986	0,972
	$X_{w22}$	0,996	0,993
	$X_{w23}$	0,991	0,982
	$X_{w24}$	0,987	0,975
Perilaku Masyarakat	$X_{w31}$	0,983	0,967
	$X_{w32}$	0,981	0,963
	$X_{w33}$	0,998	0,996
Sosial Ekonomi	$X_{w41}$	0,891	0,793
	$X_{w42}$	0,994	0,989
	$X_{w43}$	1,000	1,000
Fasilitas Kesehatan	$X_{w51}$	0,947	0,897
	$X_{w52}$	0,965	0,931
	$X_{w53}$	0,961	0,924

Pada variabel laten perilaku masyarakat dapat diketahui bahwa loading faktor pada indikator  $X_{w31}$  (perilaku hidup bersih dan sehat) sebesar 0,966,  $X_{w32}$  (perilaku cuci tangan dengan benar) sebesar 0,915, dan  $X_{w33}$  (perilaku buang air besar dengan benar) sebesar 0,946. Sehingga semua indikator yang digunakan valid dalam pembentukan variabel laten perilaku masyarakat. Indikator  $X_{w33}$  memiliki kontribusi terbesar dalam pembentukan variabel laten perilaku masyarakat yaitu sebesar 99,6%.

Pada variabel laten sosial ekonomi masyarakat dapat diketahui bahwa loading faktor pada indikator  $X_{w41}$  (kepadatan penduduk) sebesar 0,841 dengan nilai *communality* sebesar 0,793,  $X_{w42}$  (rata-rata lama sekolah) sebesar 0,961 dengan nilai *communality* sebesar 0,989, dan  $X_{w43}$  (rata-rata pengeluaran perkapita) sebesar 0,982 dengan nilai *communality* sebesar 1,000.

Pada variabel laten fasilitas kesehatan dapat diketahui bahwa loading faktor pada indikator  $X_{w51}$  (persentase kepemilikan asuransi kesehatan) sebesar 0,879,  $X_{w52}$  (jumlah puskesmas) sebesar 0,966, dan  $X_{w53}$  (jumlah tenaga medis di puskesmas)

sebesar 0,950. Dengan indikator yang memiliki kontribusi tertinggi yaitu  $X_{w52}$  sebesar 93,1%.

Dalam pendekatan PLS uji signifikansi pada model pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan persentil bootstrap dengan interval kepercayaan 95%. berikut adalah hasil uji signifikansi pada model pengukuran atau *outer model* menggunakan R *software*.

**Tabel 4.3** Hasil Loading Model Pengukuran dengan Sampel Bootstrap 100

Variabel	Indikator	Original	Perc. 025	Perc. 975
Kesehatan Balita	$X_{w11}$	0,999	0,998	1,000
	$X_{w12}$	0,999	0,999	0,999
	$X_{w13}$	0,988	0,982	0,994
Kesehatan Lingkungan	$X_{w21}$	0,986	0,976	0,995
	$X_{w22}$	0,996	0,995	0,998
	$X_{w23}$	0,991	0,981	0,995
	$X_{w24}$	0,987	0,978	0,993
Perilaku Masyarakat	$X_{w31}$	0,983	0,972	0,991
	$X_{w32}$	0,981	0,968	0,990
	$X_{w33}$	0,998	0,997	0,999
Sosial Ekonomi	$X_{w41}$	0,981	0,822	0,939
	$X_{w42}$	0,994	0,990	0,997
	$X_{w43}$	1,000	1,000	1,000
Fasilitas Kesehatan	$X_{w51}$	0,947	0,895	0,984
	$X_{w52}$	0,965	0,942	0,981
	$X_{w53}$	0,961	0,940	0,990

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa model pengukuran untuk masing-masing variabel laten yang didapatkan cukup baik, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi pada persentil bootstrap dengan interval kepercayaan 95% yang tidak melewati nilai 0, yang berarti semua nilai *loading* signifikan dan valid dalam membentuk variabel laten.

#### 4.5.2 Uji Reliabilitas Komposit (*Composite Reliability*)

*Dillon-Goldstein's* atau yang lebih dikenal dengan *composite reliability* bertujuan untuk menguji reliabilitas variabel laten atau konstruk. Menurut Chon (1998) *composite reliability* menunjukkan nilai yang baik jika  $> 0,7$ . Hasil nilai *composite reliability* pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa semua blok indikator

yang mengukur konstruk kesehatan balita, kesehatan lingkungan, perilaku masyarakat, sosial ekonomi masyarakat, dan fasilitas kesehatan dikatakan memiliki reliabilitas yang baik.

**Tabel 4.4** Hasil Uji Reliabilitas

Variabel Laten	<i>Composite Reliability</i>	Keterangan
Kesehatan Balita	0,997	Reliabel
Kesehatan Lingkungan	0,995	Reliabel
Perilaku Masyarakat	0,992	Reliabel
Sosial Ekonomi	0,980	Reliabel
Fasilitas Kesehatan	0,972	Reliabel

Hasil uji reliabilitas komposit berdasarkan Tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa semua variabel laten sudah memenuhi kriteria *discriminant validity* karena nilai *composite reliability* lebih dari 0,7. Hasil nilai *composite reliability* pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa semua blok indikator yang mengukur variabel laten kesehatan balita, kesehatan lingkungan, perilaku masyarakat sosial ekonomi masyarakat, dan fasilitas kesehatan dikatakan memiliki reliabilitas yang baik.

#### 4.5.3 Persamaan Model Pengukuran (*outer model*) dan Struktural pada Spasial SEM PLS (*Inner Model*)

Nilai estimasi untuk model pengukuran (*outer model*) dapat dituliskan sebagai berikut:

- Variabel Laten Kesehatan Balita ( $\eta_{w1}$ )

$$x_{w11} = 0,932\eta_{w1}$$

$$x_{w12} = 0,779\eta_{w1}$$

$$x_{w13} = 0,945\eta_{w1}$$

- Variabel Laten Kesehatan Lingkungan ( $\eta_{w2}$ )

$$x_{w21} = 0,960\eta_{w2}$$

$$x_{w22} = 0,946\eta_{w2}$$

$$x_{w23} = 0,949\eta_{w2}$$

$$x_{w22} = 0,982\eta_{w2}$$

- Variabel Laten Perilaku Masyarakat ( $\eta_{w3}$ )
  - $x_{w31} = 0,966\eta_{w3}$
  - $x_{w32} = 0,915\eta_{w3}$
  - $x_{w33} = 0,946\eta_{w3}$
- Variabel Laten Sosial Ekonomi Masyarakat ( $\xi_{w4}$ )
  - $x_{w41} = 0,841\eta_{w4}$
  - $x_{w42} = 0,961\eta_{w4}$
  - $x_{w43} = 0,982\eta_{w4}$
- Variabel Laten Fasilitas Kesehatan ( $\xi_{w5}$ )
  - $x_{w51} = 0,879\eta_{w5}$
  - $x_{w52} = 0,966\eta_{w5}$
  - $x_{w53} = 0,950\eta_{w5}$

Tabel berikut menggambarkan estimasi model pada persamaan struktural Spasial SEM PLS.

**Tabel 4.5** Nilai koefisien jalur model struktural dengan sampel bootstrap 500

Hubungan	Original	Perc. 025	Perc. 975	t statistik	Pvalue
Fasilitas Kesehatan→ Kesehatan Balita	0,952	0,900	0,991	18,70	0,000*
Fasilitas Kesehatan→ Prevalensi Diare	0,182	-0,648	0,773	0,630	0,533
Kesehatan Balita→ Prevalensi Diare	3,407	2,721	4,709	7,91	0,000*
Kesehatan Lingkungan→ Prevalensi Diare	-3,021	-4,963	-0,428	-3,31	0,002*
Perilaku Masyarakat→ Prevalensi Diare	-1,888	-3,952	-0,546	-2,17	0,037*
Sosial Ekonomi→ Kesehatan Lingkungan	0,987	0,977	0,993	37,20	0,000*
Sosial Ekonomi→ Perilaku Masyarakat	0,984	0,972	0,991	33,60	0,000*
Sosial Ekonomi→ Prevalensi Diare	2,122	0,684	3,222	4,21	0,000*

\*) Signifikan dengan  $\alpha = 5\%$

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui terdapat 4 persamaan sebagai berikut:

- Kesehatan Balita = 0,952 Fasilitas Kesehatan
- Kesehatan Lingkungan = 0,987 Sosial Ekonomi
- Perilaku Masyarakat = 0,984 Sosial Ekonomi
- Prevalensi Diare = 0,182 Fasilitas Kesehatan + 3,407 Kesehatan Balita – 3,021 Kesehatan Lingkungan – 1,888 Perilaku Masyarakat + 2,122 Sosial Ekonomi

Pada model kesehatan balita ( $\eta_{w1}$ ) dapat diketahui bahwa variabel laten fasilitas kesehatan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel laten kesehatan balita. Pada model kesehatan lingkungan ( $\eta_{w2}$ ) diketahui bahwa variabel laten sosial ekonomi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel laten kesehatan lingkungan pada selang kepercayaan 95% maupun secara t-statistik, dengan estimasi koefisien jalur didapatkan sebesar 0,925. Pada model perilaku masyarakat ( $\eta_{w3}$ ) diketahui bahwa variabel laten sosial ekonomi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel laten perilaku masyarakat pada selang kepercayaan 95% maupun secara t-statistik, dengan estimasi koefisien jalur didapatkan sebesar 0,947. Sedangkan pada model prevalensi diare ( $\eta_{w3}$ ) diketahui bahwa variabel laten fasilitas kesehatan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel laten prevalensi diare, variabel laten kesehatan balita, variabel laten kesehatan balita dan variabel laten sosial ekonomi juga memiliki pengaruh positif namun tidak signifikan, variabel laten perilaku masyarakat memiliki pengaruh yang negatif dan signifikan terhadap variabel laten prevalensi diare.

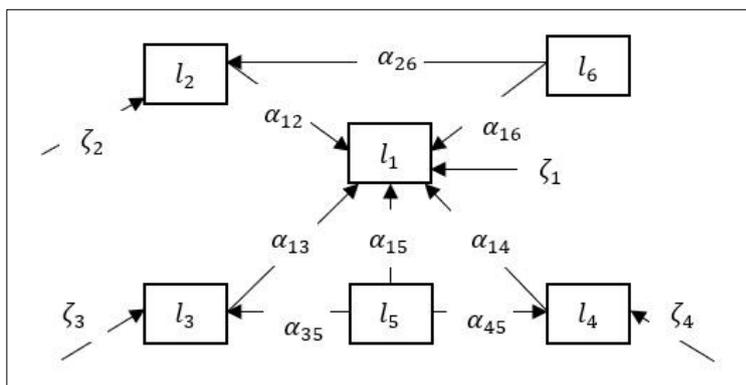
Nilai uji evaluasi terhadap model persamaan struktural pada Spasial SEM PLS dapat diketahui dari nilai *goodness of fit* atau  $R^2$ . Hasil pengolahan data penelitian ini memberikan nilai  $R^2$  sebagai berikut:

**Tabel 4.6** R-square ( $R^2$ )

Variabel Laten	R-square
Kesehatan Balita	0,907
Kesehatan Lingkungan	0,975
Perilaku Masyarakat	0,969
Prevalensi Diare	0,884

Tabel 4.6 menjelaskan bahwa di dalam model penelitian ini nilai  $R^2$  untuk kesehatan balita sebesar 0,907 yang artinya model mampu menjelaskan variasi dari kesehatan balita pada kasus prevalensi diare pada balita di Jawa Timur sebesar 90,7%, kesehatan lingkungan sebesar 97,5%, perilaku masyarakat sebesar 96,9%, dan model prevalensi diare sebesar 88,4%.

Untuk selanjutnya didapatkan nilai skor faktor pada masing-masing variabel laten. Nilai skor faktor akan digunakan untuk tahapan selanjutnya yaitu pemodelan regresi spasial. Dimana nilai skor faktor akan digunakan untuk tahapan berikutnya yaitu pemodelan regresi spasial dalam persamaan struktural sesuai dengan model struktural pada persamaan 2.18 dan 2.24. Nilai skor faktor untuk masing-masing pengamatan seperti terlampir pada lampiran. Berikut adalah konstruksi diagram jalur (*path diagram*) untuk pemodelan regresi spasial dalam persamaan struktural SEM.



**Gambar 4.21** Diagram Jalur Model Regresi Spasial dalam SEM

Berikut adalah persamaan model struktural sesuai dengan diagram jalur pada Gambar 4.4:

$$l_1 = \alpha_{12}l_2 + \alpha_{13}l_3 + \alpha_{14}l_4 + \alpha_{15}l_5 + \alpha_{16}l_6 + \zeta_1$$

$$l_2 = \alpha_{26}l_6 + \zeta_2$$

$$l_3 = \alpha_{35}l_5 + \zeta_3$$

$$l_4 = \alpha_{45}l_5 + \zeta_4$$

Dengan,

$l_1$  = skor faktor prevalensi diare balita

$l_2$  = skor faktor kesehatan balita

$l_3$  = skor faktor kesehatan lingkungan

$l_4$  = skor faktor perilaku masyarakat

$l_5$  = skor faktor sosial ekonomi masyarakat

$l_6$  = skor faktor fasilitas kesehatan

## 4.6 Pemodelan Spasial SEM-PLS Prevalensi Diare pada Balita

### 4.6.1 Skor Faktor pada SEM-PLS

Hasil skor faktor dari SEM PLS akan digunakan untuk pemodelan spasial dalam persamaan struktural SEM PLS. Nilai skor faktor menunjukkan nilai skor pada masing-masing indikator dalam membentuk variabel latennya. Nilai skor faktor untuk masing-masing variabel laten dapat dilihat pada lampiran 5.

### 4.6.2 Identifikasi Efek Spasial

Untuk mengetahui adanya efek spasial pada model spasial *autoregressive* pada  $\rho$  (SAR) dan spasial *autoregressive* pada *error* maka dapat diuji dengan menggunakan *lagrange multiplier test* (Anselin, 1988). Berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.7** Identifikasi Efek Spasial untuk Model Prevalensi Diare Balita

Uji Spasial Dependensi	Nilai	Pvalue
Moran's I (error)	3,501	0,000*
Lagrange Multiplier (lag)	0,064	0,801
Robust LM (lag)	0,551	0,458
Lagrange Multiplier (error)	5,831	0,016*
Robust LM (error)	6,318	0,012*

Moran's I bertujuan untuk mengidentifikasi apakah ada *error* spasial atau tidak. Untuk mengidentifikasi efek spasial lebih spesifik dapat dilihat dari spasial dalam lag atau error. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \tau = 0$  (tidak ada dependensi spasial *error*)

$H_1 : \tau \neq 0$  (ada dependensi spasial *error*)

Tabel 4.7 menunjukkan hasil pengujian Moran's I, Lagrange Multiplier (lag) dan Lagrange multiplier (error). Dapat dilihat bahwa dengan tingkat signifikansi 5% nilai Moran's I sebesar:

$$Z(I) = 3,501, \alpha = 5\% = 0,05, Z_{tabel} = 1,96$$

Karena nilai  $|Z(I)| = 3,501 > (Z_{0,975} = 1,96)$  maka  $H_0$  ditolak, yang artinya terdapat dependensi spasial dalam error.

#### 4.6.3 Pengujian Efek Spasial

##### 1. Uji Lagrange Multiplier

Lagrange multiplier (LM) digunakan untuk mengidentifikasi dependensi spasial dengan lebih spesifik yaitu dependensi dalam *lag*, *error* atau keduanya (*lag* dan *error*). *Output* LM dalam program R meliputi LM lag, LM error, bentuk robust dari kedua LM. Hasil pengujian dengan pembobot queen contiguity menggunakan program R pada tabel 4.8.

##### 2. Pengujian Dependensi Lag

Uji lagrange multiplier (lag) bertujuan untuk mengidentifikasi adanya keterkaitan antar wilayah. Hipotesis yang digunakan adalah

$H_0 : \rho = 0$  (tidak ada dependensi spasial lag)

$H_1 : \rho \neq 0$  (ada dependensi spasial lag)

Hasil pengolahan diperoleh nilai pvalue LM-lag sebesar 0,241, atau lebih dari  $\alpha = 0,05$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  gagal ditolak, yang artinya tidak terdapat dependensi spasial lag.

##### 3. Pengujian Dependensi Error

Lagrange multiplier error bisa mendiagnosis fenomena dependensi atau keterkaitan error antar wilayah. Hipotesis yang digunakan adalah:

$H_0 : \tau = 0$  (tidak ada dependensi spasial *error*)

$H_1 : \tau \neq 0$  (ada dependensi spasial *error*)

Diketahui nilai pvalue LM error sebesar 0,007 atau kurang dari 0,05. Maka  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat dependensi spasial *error*.

Berdasarkan hasil pengujian efek spasial, dapat disimpulkan bahwa representasi model regresi spasial dalam persamaan struktural SEM untuk selanjutnya yaitu model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM.

#### 4.6.4 Spasial *Autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk Prevalensi Diare

Sesuai dengan persamaan  $l = \rho_1 Wl + \alpha_1 X - \rho_1 \alpha_1 WX + \varepsilon$ , maka model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk model prevalensi diare pada balita dapat dituliskan sebagai berikut:

$$l_1 = \rho_1 l_{w1} + \alpha_{12} l_2 + \alpha_{13} l_3 + \alpha_{14} l_4 + \alpha_{15} l_5 + \alpha_{16} l_6 - \rho_1 \alpha_{12} l_{w2} \\ - \rho_1 \alpha_{13} l_{w3} - \rho_1 \alpha_{14} l_{w4} - \rho_1 \alpha_{15} l_{w5} - \rho_1 \alpha_{16} l_{w6}$$

Dimana  $l_1$  menyatakan besarnya nilai skor faktor prevalensi diare pada balita,  $l_2$  menyatakan besarnya nilai skor faktor kesehatan balita,  $l_3$  menyatakan besarnya nilai skor faktor kesehatan lingkungan,  $l_4$  menyatakan besarnya nilai skor faktor perilaku masyarakat,  $l_5$  menyatakan besarnya nilai skor faktor sosial ekonomi masyarakat, dan  $l_6$  menyatakan besarnya nilai skor faktor fasilitas kesehatan.

Berikut adalah hasil software R, untuk estimasi model dengan spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita dengan menggunakan MLE.

**Tabel 4.9** Estimasi Parameter *Spatial Autoregressive* dalam *Error*

Parameter	Koefisien	Pvalue
$\rho_1$	0,425	0,002*
Konstanta	0,100	0,051**
Kesehatan Balita	3,036	0,000*
Kesehatan Lingkungan	-2,413	0,001*
Perilaku Masyarakat	-1,147	0,051**
Sosial Ekonomi	1,127	0,006*
Fasilitas Kesehatan	0,273	0,145
Lag.Kesehatan Balita	-1,327	0,056**
Lag.Kesehatan Lingkungan	1,338	0,148
Lag.Perilaku Masyarakat	-0,757	0,303
Lag.Sosial Ekonomi	0,565	0,269
Lag.Fasilitas Kesehatan	-0,396	0,120

\*)Signifikan dengan  $\alpha = 1\%$

\*\*) Signifikan dengan  $\alpha = 10\%$

Berdasarkan hasil estimasi pada Tabel 4.9 maka model umum spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 l_1 = & 0,100 + 0,425 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{1i} + 3,036 l_{2i} - 2,413 l_{3i} - 1,147 l_{4i} + 1,127 l_{5i} \\
 & + 0,273 l_{6i} + 1,327 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{2i} - 1,338 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{3i} \\
 & + 0,757 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{4i} - 0,565 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{5i} + 0,396 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{6i}
 \end{aligned}$$

Dari model regresi spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita diatas dapat diinterpretasikan bahwa kesehatan balita, kesehatan lingkungan, dan sosial ekonomi masyarakat signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen. Sedangkan untuk perilaku masyarakat dan kesehatan balita yang diboboti (*lagged* kesehatan balita) signifikan pada tingkat signifikansi 10 persen. Nilai  $\rho_1$  diketahui signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen, artinya terdapat keterkaitan prevalensi diare pada balita pada suatu wilayah dengan wilayah lainnya yang berdekatan. Diketahui nilai R-square ( $R^2$ ) pada model prevalensi diare pada balita adalah sebesar 0,86 atau 86%, dengan demikian dapat diinterpretasikan bahwa variasi data yang dapat dijelaskan model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM adalah sebesar 96%.

Model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita di Kabupaten Pacitan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \hat{l}_{1pac} = & 0,100 + 0,213(l_{1pon} + l_{1tre}) + 3,036 l_{2pac} - 2,413 l_{3pac} - 1,147 l_{4pac} \\
 & + 1,127 l_{5pac} + 0,273 l_{6pac} + 0,663(l_{2pon} + l_{2tre}) \\
 & - 0,669(l_{3pon} + l_{3tre}) + 0,378(l_{4pon} + l_{4tre}) \\
 & - 0,283(l_{5pon} + l_{5tre}) - 0,198(l_{6pon} + l_{6tre})
 \end{aligned}$$

Pada model ini kesehatan balita yang diboboti (*lagged* kesehatan balita) memiliki negatif. Hal ini menunjukkan bahwa apabila kesehatan balita di daerah sekitar Kabupaten Pacitan, yaitu Kabupaten Ponorogo dan Trenggalek meningkat, maka prevalensi diare balita di Kabupaten Pacitan akan meningkat. Hal serupa juga terjadi pada variabel kesehatan lingkungan, apabila kesehatan lingkungan di daerah sekitar Kabupaten Pacitan, yaitu Kabupaten Ponorogo dan Trenggalek meningkat, maka

prevalensi diare balita di Kabupaten Pacitan akan meningkat. Model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita di masing-masing Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur terdapat pada Lampiran 10.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 10 indikator yang signifikan mempengaruhi prevalensi diare pada balita di Jawa Timur yaitu persentase balita yang pernah di beri ASI, persentase balita dengan gizi baik, persentase balita yang diberi imunisasi lengkap, persentase rumah yang memiliki PHBS, persentase perilaku cuci tangan dengan benar, persentase perilaku buang air besar dengan benar, persentase rumah dengan lantai bukan tanah, persentase rumah dengan fasilitas air minum sendiri, persentase rumah dengan fasilitas buang air besar sendiri, dan persentase rumah dengan pembuangan tinja melalui spatitank.
2. Didapatkan bahwa representasi model spasial dalam persamaan struktural SEM adalah model spasial *autoregressive* pada *error*. Didapatkan model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \hat{l}_{1i} = & 0,100 + 0,425 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{1i} + 3,036 l_{2i} - 2,413 l_{3i} - 1,147 l_{4i} + \\ & 1,127 l_{5i} + 0,273 l_{6i} + 1,327 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{2i} - 1,338 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{3i} + \\ & 0,757 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{4i} - 0,565 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{5i} + 0,396 \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} l_{6i} \end{aligned}$$

Dari model regresi spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM untuk prevalensi diare pada balita diatas dapat diinterpretasikan bahwa kesehatan balita, kesehatan lingkungan, dan sosial ekonomi masyarakat berpengaruh signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen. Sedangkan untuk perilaku masyarakat dan kesehatan balita yang diboboti (*lagged* kesehatan balita) berpengaruh signifikan pada tingkat signifikansi 10 persen. Nilai  $\rho_1$  diketahui signifikan pada tingkat signifikansi 1 persen, artinya terdapat keterkaitan

prevalensi diare pada balita pada suatu wilayah dengan wilayah lainnya yang berdekatan. Diketahui nilai R-square ( $R^2$ ) pada model prevalensi diare pada balita adalah sebesar 0,86 atau 86%, dengan demikian dapat diinterpretasikan bahwa variasi data yang dapat dijelaskan model spasial *autoregressive* pada *error* dalam SEM adalah sebesar 96%.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang dihasilkan seperti diatas, dan juga memperhatikan sangat beragamnya karakteristik daerah maka ada dua hal yang dapat direkomendasikan dari penelitian ini yaitu perlu eksplorasi serta dikembangkan indikator-indikator yang lebih mencerminkan prevalensi diare pada balita sedangkan untuk analisis efek spasial perlu mengeksplorasi lagi permasalahan-permasalahan yang dapat dijadikan sebagai pembobot (*weight*) spasial sehingga diperoleh hasil yang lebih maksimal dalam mengukur prevalensi diare pada balita.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L., 1988. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dor-drecht: Kluwer Academic Publishers.
- Arbia, G. 2006. *Spatial Econometrics: Statistical Foundation Application to Regional Convergence*. Springer, Berlin.
- Bentler, P.M. 1980. *Multivariate Analysis with Latent Variables: Causal Modeling*. Annual Review of Psychology, 31, hal 419-456.
- Bollen, P.M. 1989. *Structural Equation With Latent Variables*, Departemen of Sociology, John Wiley & Son, New York.
- Chin WW. 1998. *The Partial Least Squares Approach for Structural Equation Modeling*, Lawrence Erlbaum Associates, London.
- Depkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Ditjen PP dan PL 2010. *Profil Kesehatan Indonesia*. Departemen Kesehatan RI 2010.
- Fornell, C. and Bookstein, F. 1982. *Two Structural Equation Models: LISREL and PLS Applied to Consumer Exit-Voice Theory*. Journal of Marketing Research.
- Gefen, David, D.W. Straub dan M.C. Boudreau, 2000. *Structural Equation Modeling and Regression: Guideline for Research Practice, Communication of the Association for Information Systems, Volume 4, Article 7, October*.
- Ghozali, I, dan Fuad, H. 2005. *Structural Equation Modeling; Teori, Konsep dan Aplikasi LISREL*, Penerbit; Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D.N., 2004. *Basic Econometric 4<sup>rd</sup> Edition*, Mc Graw Hill, New York.
- Hair, J.F., Anderson, R.F., Tatham, R.L dan Black, W.C. 1995. *Multivariate Data Analysis with Reading*.
- Hair, J.F., Anderson, R.F., Tatham, R.L dan Black, W.C. 1998. *Multivariate Analysis, 5<sup>th</sup> edition*, Prestisical Hall.
- Hardi, E. A. 1997. PMS in Workplace; *The journal of Psychology*, hal 124-235.
- Hidayah, R, N., 2014. *Pemodelan Proporsi Kasus Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) bagian Atas pada Balita di Kabupaten Gresik dengan Geographically Weighted Regression*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

- Jogiyanto, H.M., 2009. Konsep dan Aplikasi PLS (*Partial Least Square*) untuk Penelitian Empiris, BPFE, Yogyakarta.
- Joreskog and Sorbom, 1989. *Linear Structural Relationship (LISREL) User's Refrences Guide*, Science Software International, Inc.
- Kline, T.J.B. dan J.D. Klammer. 2001. *Path Model Analyzed with Ordinary Least Square Multiple Regression versus LISREL*. The Journal of Psychology, 135(2), hal 213-225.
- Lee, J, & Wong, D, W, S,. 2001. *Statistical Analysis ArcView GIS*. John Wiley & Sons. New York.
- LeSage, J,P,. 1999. *An Introduction to Spatial Econometrics*. Journal of Econometrics. The Econometric Society. New York.
- Mc Kenzi, S.B,. 2005. *The Role of Attitude Toward the Ad as a Mediator of Advertising Effectiveness : A test of competing explanation*. Journal of Marketing Research.
- Narimawati, U. 2007. *Structural Equation Modeling dalam Riset Ekonomi Menggunakan LISREL*, Gaya Media, Yogyakarta.
- Oud, J,. dan Folmer, H,. 2008. *A Structural Equation Approach to Spatial Dependence Models*. Behavioural Science Institute, Radbound University Nijmegen.
- Rahmawati, Hartono. 2012. *Gangguan Pernafasan Pada Anak: ISPA*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rigdon, E.E., dan Ferguson, C. E. 1991. *The Performance of the Polychoric Correlation Coefficient and Selected Fitting Function in Confirmatory Factor Analysis with Ordinal Data*, Journal of Marketing Research.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2013. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian RI 2013*.
- Sanchez, G. A,. 2013. *Partial Least Square Data Analysis Methods*. R Packages.
- Schumaker, R. E & Lomax, R. G. 2004. *A beginner's Guide to Structural Equation Modeling (2<sup>nd</sup>)*. Lawrence Erlbaum.
- Solimun. 2002. *Multivariate Analysis Structural Equation Modeling and AMOS; Aplikasi di Manajemen, Ekonomi Pembangunan, Psikologi, Sosial*. Cetakan I, Universitas Negeri Malang.
- Tenenhaus, M. 2002. *PLS Path Modeling. Computational Statistics & Data Analysis*.

- Tobler, W.R., 1970. *A computer move simulating urban growth in the Detroit region*. Economic Geography.
- Ward, M.D., & Gleditsch, K.S., 2007. *An Introduction to Spatial Regression Models in the Social Sciences*. University of Washington. USA.
- Wardono, 2009. Analisis Kebutuhan dan Potensi Fiskal dengan Structural Equation Modeling. Program Magister Jurusan Statistika FMIPA, Institut Teknologi Surabaya.
- Wibowo, A. 1994. Pengantar Analisis Persamaan Struktural dalam Materi Pelatihan Structural Equation Modeling, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.
- Wijiyanto, 2008. *Structural Equation Modeling*, Graha Ilmu, Jakarta.
- Wiyono, G. 2011. *Merancang Penelitian Bisnis dengan Alat Analisis SPSS dan SmartPLS*. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.
- Wold, H. 1985. *Partial Least Square*. In S Kotz & N.L. Johnson (Eds). *Encyclopedia of Statistical Sciences*. Vol.8 (pp. 587-599). New York. Wiley.
- Yamin, S. dan Kurniawan, H., 2009. *Structural Equation Modeling*, Belajar Lebih Mudah Teknik Analisis Data Kuesioner dengan LISREL, Buku Seri Ke-2, Salemba Infokom, Jakarta.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

### Lampiran 1. Data Penelitian

KABUPATEN/KOTA	Y	X11	X12	X13	X21	X22	X23	X24
PACITAN	8,03	97,21	89,34	42,18	80,64	68,25	89,99	40,06
PONOROGO	5,31	96,32	93,35	52,56	83,83	70,21	73,89	67,76
TRENGGALEK	10,05	95,04	94,8	92,11	89,4	63,88	67,76	59,26
TULUNGAGUNG	5,38	91,04	93,53	76,56	93,32	77,43	78,87	73,71
BLITAR	3,69	93,96	94,73	54,17	92,19	73,25	76,46	56,57
KEDIRI	6,27	96,21	92,87	68,03	93,72	81,69	70,38	64,81
MALANG	9,07	91,02	93,48	79,6	92,78	73,56	78,34	59,01
LUMAJANG	17,69	92,71	88,52	40,99	97,11	76,23	66,6	43,33
JEMBER	18,65	94,06	93,64	66,43	90,25	57,73	44,42	42,56
BANYUWANGI	11,87	93,73	94,92	69,93	91,52	72,93	64,97	64,15
BONDOWOSO	26,58	93,89	92,76	32,27	78,63	29	20,95	20,82
SITUBONDO	9,66	90,07	91,45	50,62	75,19	41,45	29,54	37,38
PROBOLINGGO	15,14	89,77	89,12	55,31	77,16	50,12	34,94	30,38
PASURUAN	12,77	94,9	90,31	53,65	91,2	63,32	58,75	53,47
SIDOARJO	11,5	91,92	91,54	45,24	99,26	72,41	80,76	92,05
MOJOKERTO	4,92	95,22	84,36	65,96	90,62	91,07	76,37	79,34
JOMBANG	11,83	95,61	92,2	72,4	89,92	79,51	67,66	74,48
NGANJUK	5,91	97,29	90,98	48,02	81,72	74,15	73,28	66,25
MADIUN	4,65	94,14	91,6	55,42	78,9	72,68	73,07	68,73
MAGETAN	5,18	97,63	94,75	84,37	92,83	81,75	80,34	80,26
NGAWI	9,82	91,41	84,44	73,45	62,17	71,21	70,32	58,11
BOJONEGORO	12,11	96,28	92,23	67,04	48,39	60,4	60,74	54,12
TUBAN	7,12	94,44	90,15	78,27	70,68	54,43	61,2	59,77
LAMONGAN	8,26	90,36	92,73	82,09	78,49	60,52	83,31	83,39
GRESIK	13,91	93,64	91,58	80,78	94,23	68,06	87,89	89,33
BANGKALAN	3,92	97,21	93,83	35,4	83,75	41,73	77,64	36,83
SAMPANG	16,43	97,57	85,64	19,85	55,77	27,06	51,58	39,31
PAMEKASAN	22,79	99,33	85,86	65,81	74,86	38,7	68,56	59,47
SUMENEP	19,44	97,38	91,79	15,49	93,74	26,24	42,1	29,49
KEDIRI	8,27	86,24	94,5	76,12	98,45	79,52	78,66	97,09
BLITAR	4,5	87,96	94,49	60,36	99,35	80,04	84,08	95,64
MALANG	5,16	93,96	96,37	43,57	98,73	83,69	76,32	83,88
PROBOLINGGO	13,33	90,77	94,68	82,65	97,26	67,92	60,57	78,57
PASURUAN	13,45	88,85	90,57	71,84	99,91	79,72	75,28	83,57
MOJOKERTO	12,57	92,18	92,71	87,35	98,59	79,11	77,86	90,64
MADIUN	2,91	92,39	85,89	58,6	99,68	83,65	85,94	96,77
SURABAYA	19,91	91,56	89,5	39,73	99,39	78,5	70,79	98,12
BATU	7,16	91,6	94,65	87,36	97,02	91,75	91,77	96,02

**Lampiran 1. Data Penelitian (Lanjutan)**

KABUPATEN/KOTA	X31	X32	X33	X41	X42	X43	X51	X52	X53
PACITAN	55,82	49,32	73,33	391,83	6,32	446696	45,96	24	34
PONOROGO	34,61	39,9	77,78	657,92	6,86	484752	49,49	31	41
TRENGGALEK	28,02	55,19	65,89	593,57	6,74	514060	45,79	22	48
TULUNGAGUNG	36,9	45,4	88	954,49	7,44	570023	36,49	31	47
BLITAR	43,05	59,92	75,98	846,35	6,67	530668	25,01	24	31
KEDIRI	53,06	61,87	76,03	1101,31	7,24	498194	40,38	37	58
MALANG	56,25	45,5	87,06	709,81	6,59	547980	31,78	39	46
LUMAJANG	38,36	41,98	61,38	568,53	5,88	389223	31,99	25	49
JEMBER	63,92	38,25	53,96	768,18	5,62	440143	31,36	49	56
BANYUWANGI	40,98	53,41	72,04	272,34	6,84	600861	37,05	45	60
BONDOWOSO	19,07	63,37	48,15	491,71	5,48	426717	66,14	25	41
SITUBONDO	17,14	30,51	50,93	395,7	5,28	453725	37,21	17	28
PROBOLINGGO	22,9	57,24	54,7	662,6	5,61	514801	43,72	33	39
PASURUAN	41,98	50,67	73,38	1056,18	6,08	481250	45,68	33	60
SIDOARJO	59,81	41,9	89,2	3254,78	10,03	870342	40,93	26	100
MOJOKERTO	45,18	62,8	83,15	1478,69	7,57	661563	42,17	27	45
JOMBANG	51,42	50,97	85,91	1098,09	7,4	518742	55,39	34	57
NGANJUK	35,78	73,87	83,48	840,79	7,15	511063	46,48	20	45
MADIUN	46,05	63,14	82,45	644,06	6,74	529828	48,99	26	40
MAGETAN	59,34	28,62	81,44	902,33	7,43	560215	49,7	22	32
NGAWI	40,51	48,6	83,4	632,11	6,27	481569	52,07	24	49
BOJONEGORO	55,49	45,54	64,27	555,89	5,9	504640	57,31	36	58
TUBAN	58,84	28,14	66,67	620,42	6,14	514853	35,53	33	35
LAMONGAN	59,27	56,4	86,09	673,69	7,06	634616	58,65	33	45
GRESIK	66,54	40,52	96,47	1033,17	8,41	716216	51,34	32	52
BANGKALAN	56,69	59,07	58,8	935,96	4,9	414166	18,81	22	33
SAMPANG	23,98	70,65	69,64	743,78	3,34	397907	48,48	21	30
PAMEKASAN	21,13	40,73	71,74	1046,81	5,68	381004	54,19	20	40
SUMENEP	55	28,72	58,54	529,75	4,58	373185	23,35	30	35
KEDIRI	52,49	58,26	97,5	4352,98	9,57	690814	66,73	9	31
BLITAR	38,65	50,37	99,07	4168,22	9,53	738374	35,74	3	8
MALANG	37,09	43,45	97,88	5789,96	9,82	963163	34,81	15	41
PROBOLINGGO	57,46	63,02	89,5	3968,93	8,42	752277	60,34	6	18
PASURUAN	39,65	31,3	91,39	5434,12	9,03	724101	53,73	8	28
MOJOKERTO	55,16	54,13	99,42	7506,25	9,91	760328	87,73	5	13
MADIUN	65,48	67,18	99,85	5101,39	10,86	1034615	93,33	6	21
SURABAYA	67,32	38,04	98,45	8035,4	10,05	1042088	37,97	62	267
BATU	22,42	49,17	96,55	1440,33	8,34	730267	28,99	5	14





**Lampiran 3. Data yang Sudah Diboboti**

LOKASI	Y	X11	X12	X13	X21	X22	X23	X24
PACITAN	15,36	191,36	188,15	144,67	173,23	134,09	141,65	127,02
PONOROGO	39,2	572,35	555	398,66	516,81	438,14	463,31	388,27
TRENGGALEK	18,72	284,57	276,22	171,3	257,79	215,89	242,75	181,53
TULUNGAGUNG	31,23	478,82	466,73	314,89	440,86	363,18	361,77	314,65
BLITAR	25,22	366,23	374,37	284,55	379,17	312,72	311,67	293,17
KEDIRI	44,15	555,16	559,42	406,87	548,38	457,42	453,27	427,11
MALANG	84,63	843,94	823,13	541,44	827,67	690,63	619,25	582,28
LUMAJANG	42,86	274,85	276,24	201,34	260,19	181,41	157,7	131,95
JEMBER	71,28	370,1	365,32	198,5	344,42	228,28	187,46	158,68
BANYUWANGI	54,89	278,02	277,85	149,32	244,07	128,18	94,91	100,76
BONDOWOSO	55,32	367,63	369,13	242,29	334,12	222,23	173,87	174,47
SITUBONDO	53,59	277,39	276,8	157,51	247,31	152,05	120,86	115,35
PROBOLINGGO	107,75	647,42	644,84	406,21	622,42	409,21	359,17	335,14
PASURUAN	61,24	548,38	543,72	405,31	556,75	458,63	437,46	440,37
SIDOARJO	51,51	375,32	355,75	240,12	375,44	300,95	293,8	320,26
MOJOKERTO	87,07	741,23	739,2	588,47	741,49	588,24	626,34	638,39
JOMBANG	46,54	566,38	546,65	410,74	485,72	441,39	442,42	406,92
NGANJUK	45,55	569,6	555,78	392,01	488,08	441,92	424,61	403,61
MADIUN	41,24	571,32	541,64	384,04	468,62	441,37	444,51	423,27
MAGETAN	22,69	374,26	355,28	240,03	324,58	297,75	303,22	291,37
NGAWI	21,94	288,05	278,58	206,83	220,12	214,83	214,15	203,11
BOJONEGORO	47,59	563,25	542,1	409,65	461,88	412,5	428,84	410,73
TUBAN	20,37	186,64	184,96	149,13	126,88	120,92	144,05	137,51
LAMONGAN	49,89	475,19	450,52	364,45	393,84	353,47	353,86	357,04
GRESIK	44,59	369,06	358,13	233,02	367,76	302,5	311,23	352,9
BANGKALAN	16,43	97,57	85,64	19,85	55,77	27,06	51,58	39,31
SAMPANG	26,71	196,54	179,69	101,21	158,61	80,43	146,2	96,3
PAMEKASAN	35,87	194,95	177,43	35,34	149,51	53,3	93,68	68,8
SUMENEP	22,79	99,33	85,86	65,81	74,86	38,7	68,56	59,47
KOTA_KEDIRI	6,27	96,21	92,87	68,03	93,72	81,69	70,38	64,81
KOTA_BLITAR	3,69	93,96	94,73	54,17	92,19	73,25	76,46	56,57
KOTA_MALANG	9,07	91,02	93,48	79,6	92,78	73,56	78,34	59,01
KOTA_PROBOLINGGO	15,14	89,77	89,12	55,31	77,16	50,12	34,94	30,38
KOTA_PASURUAN	12,77	94,9	90,31	53,65	91,2	63,32	58,75	53,47
KOTA_MOJOKERTO	4,92	95,22	84,36	65,96	90,62	91,07	76,37	79,34
KOTA_MADIUN	9,83	191,77	186,35	139,79	171,73	154,43	153,41	148,99
KOTA_SURABAYA	25,41	185,56	183,12	126,02	193,49	140,47	168,65	181,38
KOTA_BATU	26,76	281,14	268,15	199,21	274,6	227,95	213,46	191,82

**Lampiran 3. Data yang Sudah Diboboti (Lanjutan)**

LOKASI	X31	X32	X33	X41	X42	X43	X51	X52	X53
PACITAN	62,63	95,09	143,67	1251,49	13,6	998812	95,28	53	89
PONOROGO	261,91	315,54	474,59	4327,07	41,82	3131885	273,41	145	246
TRENGGALEK	127,33	134,62	239,11	2004,24	20,62	1501471	131,94	86	122
TULUNGAGUNG	194,52	290,75	379,16	4039,94	34,66	2538737	207,15	134	223
BLITAR	184,86	203,14	350,16	6933,83	30,8	2354571	144,39	110	159
KEDIRI	275,89	333,92	517,93	8802,51	44,82	3369290	261,88	157	257
MALANG	355,46	478,07	704,96	14042,04	64,61	5287871	348,14	233	394
LUMAJANG	143,07	140,99	195,72	2140,59	17,82	1502924	106,86	121	141
JEMBER	121,31	216	236,27	1995,18	23,81	1931602	178,9	128	189
BANYUWANGI	100,13	132,13	153,04	1655,59	16,38	1320585	134,71	91	125
BONDOWOSO	144,94	179,41	231,63	2098,82	23,35	2009530	149,34	144	183
SITUBONDO	82,95	174,02	174,89	1426,65	17,93	1542379	146,91	103	140
PROBOLINGGO	294,18	333,3	464,36	7959,04	43,35	3491315	304,5	194	298
PASURUAN	246,21	287,91	502,05	12980,33	47,17	4049054	241,32	138	272
SIDOARJO	221,02	192,03	351,45	11603,44	32,11	2901117	177,16	154	424
MOJOKERTO	412,85	389,26	714,08	16772,3	63,82	5259741	400,49	207	387
JOMBANG	305,03	345,98	480,08	5360,18	41,51	3358056	276,77	192	297
NGANJUK	277,53	306,82	474,44	5011,76	41,58	3106179	288,05	195	301
MADIUN	291,21	303,71	490,22	8690,43	44,47	3576854	348,38	139	246
MAGETAN	186,65	218,82	343,48	7035,48	30,73	2530764	243,88	87	151
NGAWI	160,88	137,3	228,16	2102,28	20,07	1594683	156	84	130
BOJONEGORO	291,87	321,12	488	4509,16	40,76	3190671	297,11	170	271
TUBAN	114,76	101,94	150,36	1229,58	12,96	1139256	115,96	69	103
LAMONGAN	277,47	227,97	396,47	4786,26	35,42	2916014	241,74	162	247
GRESIK	231,58	199,14	356,89	13442,56	34,71	3208609	179,72	148	457
BANGKALAN	23,98	70,65	69,64	743,78	3,34	397907	48,48	21	30
SAMPANG	77,82	99,8	130,54	1982,77	10,58	795170	73	42	73
PAMEKASAN	78,98	99,37	128,18	1273,53	7,92	771092	71,83	51	65
SUMENEP	21,13	40,73	71,74	1046,81	5,68	381004	54,19	20	40
KOTA_KEDIRI	53,06	61,87	76,03	1101,31	7,24	498194	40,38	37	58
KOTA_BLITAR	43,05	59,92	75,98	846,35	6,67	530668	25,01	24	31
KOTA_MALANG	56,25	45,5	87,06	709,81	6,59	547980	31,78	39	46
KOTA_PROBOLINGGO	22,9	57,24	54,7	662,6	5,61	514801	43,72	33	39
KOTA_PASURUAN	41,98	50,67	73,38	1056,18	6,08	481250	45,68	33	60
KOTA_MOJOKERTO	45,18	62,8	83,15	1478,69	7,57	661563	42,17	27	45
KOTA_MADIUN	105,39	91,76	163,89	1546,39	14,17	1090043	98,69	48	72
KOTA_SURABAYA	126,35	82,42	185,67	4287,95	18,44	1586558	92,27	58	152
KOTA_BATU	143,41	158,97	243,59	3244,68	20,24	1690793	119,63	99	151

#### Lampiran 4. Syntax SEM PLS menggunakan R software

```
library(spdep)
library(plspm)
scorefactor<-function()
{
  data<-read.table("d://PASCASARJANA//TESIS//FILE
  TESISs//diarebobot.txt", header=TRUE)
  SOSEM<-c(0,0,0,0,0,0)
  FASKES<-c(0,0,0,0,0,0)
  PERMAS<-c(1,0,0,0,0,0)
  KESLING<-c(1,0,0,0,0,0)
  KESBAL<-c(0,1,0,0,0,0)
  DIARE<-c(1,1,1,1,1,0)
  sem_path<-rbind(SOSEM, FASKES, PERMAS, KESLING, KESBAL,
  DIARE)
  innerplot(sem_path)
  measuremodel<-list(12:14, 15:17, 9:11, 5:8, 2:4, 1:1)
  mode=rep("A",6)
  kd_pls=plspm(data, sem_path, measuremodel, mode,
  scheme="centroid", scaled=FALSE, boot.val=TRUE)
  print(summary(kd_pls))
  kd_pls$scores
  plot(kd_pls, "loadings")
  cat("\n\n\t\t\t\t\t----NILAI SKOR FAKTOR----\n")
  print(kd_pls$scores)
}
```

## Lampiran 5. Output SEM PLS menggunakan R Software

PARTIAL LEAST SQUARES PATH MODELING (PLS-PM)

### MODEL SPECIFICATION

```

1 Number of Cases      38
2 Latent Variables     6
3 Manifest Variables   17
4 Scale of Data        Raw Data
5 Non-Metric PLS      FALSE
6 Weighting Scheme     centroid
7 Tolerance Crit       1e-06
8 Max Num Iters        100
9 Convergence Iters   4
10 Bootstrapping       TRUE
11 Bootstrap samples   100
  
```

### BLOCKS DEFINITION

Block	Type	Size	Mode
1 SOSEM	Exogenous	3	A
2 FASKES	Exogenous	3	A
3 PERMAS	Endogenous	3	A
4 KESLING	Endogenous	4	A
5 KESBAL	Endogenous	3	A
6 DIARE	Endogenous	1	A

### BLOCKS UNIDIMENSIONALITY

	Mode	MVs	C.alpha	DG.rho	eig.1st	eig.2nd
SOSEM	A	3	0.970	0.980	2.83	0.1678
FASKES	A	3	0.957	0.972	2.76	0.1749
PERMAS	A	3	0.988	0.992	2.93	0.0585
KESLING	A	4	0.993	0.995	3.92	0.0587
KESBAL	A	3	0.995	0.997	2.97	0.0261
DIARE	A	1	1.000	1.000	1.00	0.0000

### OUTER MODEL

	weight	loading	communality	redundancy
SOSEM				
1 Kepadatan Penduduk	2.05e-09	0.891	0.793	0.000
1 Lama_Sekolah	9.32e-12	0.994	0.989	0.000
1 Pengeluaranperkapita	7.54e-07	1.000	1.000	0.000
FASKES				
2 Asuransi_kesehatan	4.00e-03	0.947	0.897	0.000
2 Jumlah_puskesmas	2.43e-03	0.965	0.931	0.000
2 Jumlah_tenagamedis	4.22e-03	0.961	0.924	0.000
PERMAS				
3 PHBS	1.85e-03	0.983	0.967	0.937
3 Proporsi_Cuci_Tangan_Benar	2.04e-03	0.981	0.962	0.932
3 Proporsi_BAB_Benar	3.25e-03	0.998	0.996	0.966
KESLING				
4 Lantai_Bukan_Tanah	1.77e-03	0.986	0.972	0.947
4 Fasilitas_air_Minum	1.43e-03	0.996	0.993	0.968
4 Fasilitas_BAB	1.33e-03	0.991	0.982	0.957
4 Pembuangan_Tinja_Saptitank	1.33e-03	0.987	0.975	0.950
KESBAL				
5 Pernah_diberi_ASI	2.00e-03	0.999	0.998	0.905
5 Gizi_Baik	1.98e-03	0.999	0.998	0.905
5 Imunisasi_Lengkap	1.41e-03	0.988	0.976	0.885
DIARE				
6 Diare	4.19e-02	1.000	1.000	0.884

CROSSLOADINGS						
	SOSEM	FASKES	PERMAS	KESLING	KESBAL	DIARE
SOSEM						
1 Kepadatan_Penduduk	0.891	0.844	0.824	0.839	0.775	0.642
1 Lama_Sekolah	0.994	0.964	0.994	0.997	0.985	0.749
1 Pengeluaranperkapita	1.000	0.971	0.984	0.987	0.972	0.770
FASKES						
2 Asuransi_kesehatan	0.951	0.947	0.970	0.957	0.971	0.753
2 Jumlah_puskesmas	0.930	0.965	0.937	0.928	0.953	0.830
2 Jumlah_tenagamedis	0.909	0.961	0.871	0.870	0.848	0.739
PERMAS						
3 PHBS	0.970	0.965	0.983	0.974	0.967	0.723
3 Proporsi_Cuci_Tangan_Benar	0.955	0.937	0.981	0.975	0.988	0.767
3 Proporsi_BAB_Benar	0.986	0.954	0.998	0.998	0.983	0.720
KESLING						
4 Lantai_Bukan_Tanah	0.977	0.946	0.981	0.986	0.990	0.815
4 Fasilitas_air_Minum	0.979	0.945	0.992	0.996	0.983	0.702
4 Fasilitas_BAB	0.969	0.933	0.989	0.991	0.968	0.651
4 Pembuangan_Tinja_Saptitank	0.983	0.950	0.986	0.987	0.958	0.666
KESBAL						
5 Pernah_diberi_ASI	0.969	0.953	0.987	0.983	0.999	0.802
5 Gizi_Baik	0.969	0.950	0.986	0.983	0.999	0.808
5 Imunisasi_Lengkap	0.968	0.939	0.986	0.985	0.988	0.736
DIARE						
6 Diare	0.770	0.792	0.738	0.729	0.793	1.000

-----

INNER MODEL

\$PERMAS

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Intercept	5.32e-17	0.0293	1.82e-15	1.00e+00
SOSEM	9.84e-01	0.0293	3.36e+01	8.88e-29

\$KESLING

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Intercept	7.14e-17	0.0265	2.69e-15	1.00e+00
SOSEM	9.87e-01	0.0265	3.72e+01	2.45e-30

\$KESBAL

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Intercept	1.72e-17	0.0508	3.37e-16	1.00e+00
FASKES	9.52e-01	0.0508	1.87e+01	3.76e-20

\$DIARE

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
Intercept	1.36e-16	0.0602	2.27e-15	1.00e+00
SOSEM	2.12e+00	0.5038	4.21e+00	1.93e-04
FASKES	1.82e-01	0.2887	6.30e-01	5.33e-01
PERMAS	-1.89e+00	0.8713	-2.17e+00	3.78e-02
KESLING	-3.02e+00	0.9137	-3.31e+00	2.34e-03
KESBAL	3.41e+00	0.4310	7.91e+00	5.05e-09

-----

CORRELATIONS BETWEEN LVs

	SOSEM	FASKES	PERMAS	KESLING	KESBAL	DIARE
SOSEM	1.000	0.971	0.984	0.987	0.972	0.769
FASKES	0.971	1.000	0.961	0.954	0.952	0.792
PERMAS	0.984	0.961	1.000	0.997	0.990	0.738
KESLING	0.987	0.954	0.997	1.000	0.987	0.729
KESBAL	0.972	0.952	0.990	0.987	1.000	0.793
DIARE	0.769	0.792	0.738	0.729	0.793	1.000

-----

SUMMARY INNER MODEL

	Type	R2	Block_Community	Mean_Redundancy	AVE
SOSEM	Exogenous	0.000	0.927	0.000	0.927
FASKES	Exogenous	0.000	0.917	0.000	0.917
PERMAS	Endogenous	0.969	0.975	0.945	0.975
KESLING	Endogenous	0.975	0.980	0.955	0.980
KESBAL	Endogenous	0.907	0.990	0.898	0.990
DIARE	Endogenous	0.884	1.000	0.884	1.000

GOODNESS-OF-FIT

[1] 0.9465

TOTAL EFFECTS

	relationships	direct	indirect	total
1	SOSEM -> FASKES	0.000	0.00	0.000
2	SOSEM -> PERMAS	0.984	0.00	0.984
3	SOSEM -> KESLING	0.987	0.00	0.987
4	SOSEM -> KESBAL	0.000	0.00	0.000
5	SOSEM -> DIARE	2.122	-4.84	-2.719
6	FASKES -> PERMAS	0.000	0.00	0.000
7	FASKES -> KESLING	0.000	0.00	0.000
8	FASKES -> KESBAL	0.952	0.00	0.952
9	FASKES -> DIARE	0.182	3.25	3.427
10	PERMAS -> KESLING	0.000	0.00	0.000
11	PERMAS -> KESBAL	0.000	0.00	0.000
12	PERMAS -> DIARE	-1.888	0.00	-1.888
13	KESLING -> KESBAL	0.000	0.00	0.000
14	KESLING -> DIARE	-3.021	0.00	-3.021
15	KESBAL -> DIARE	3.407	0.00	3.407

BOOTSTRAP VALIDATION

weights

	Original	Mean.Boot	Std.Error	perc.025	perc.975
SOSEM-Kepadatan_Penduduk	2.05e-09	2.10e-09	2.16e-10	1.76e-09	2.58e-09
SOSEM-Lama_Sekolah	9.32e-12	9.71e-12	9.85e-13	8.00e-12	1.15e-11
SOSEM-Pengeluaranperkapita	7.54e-07	7.85e-07	7.52e-08	6.50e-07	9.16e-07
FASKES-Asuransi_kesehatan	4.00e-03	4.07e-03	3.02e-04	3.54e-03	4.77e-03
FASKES-Jumlah_puskesmas	2.43e-03	2.50e-03	2.19e-04	2.10e-03	2.90e-03
FASKES-Jumlah_tenagamedis	4.22e-03	4.34e-03	3.33e-04	3.72e-03	5.00e-03
PERMAS-PHBS	1.85e-03	1.93e-03	2.05e-04	1.54e-03	2.30e-03
PERMAS-Proporsi_Cuci_Tangan_Benar	2.04e-03	2.13e-03	2.21e-04	1.75e-03	2.57e-03
PERMAS-Proporsi_BAB_Benar	3.25e-03	3.36e-03	2.95e-04	2.87e-03	4.01e-03
KESLING-Lantai_Bukan_Tanah	1.77e-03	1.86e-03	2.04e-04	1.48e-03	2.23e-03
KESLING-Fasilitas_air_Minum	1.43e-03	1.49e-03	1.43e-04	1.24e-03	1.75e-03
KESLING-Fasilitas_BAB	1.33e-03	1.38e-03	1.28e-04	1.14e-03	1.65e-03
KESLING-Pembuangan_Tinja_Saptitank	1.33e-03	1.38e-03	1.44e-04	1.13e-03	1.71e-03
KESBAL-Pernah_diberi_ASI	2.00e-03	2.07e-03	1.92e-04	1.75e-03	2.47e-03
KESBAL-Gizi_Baik	1.98e-03	2.05e-03	1.88e-04	1.72e-03	2.44e-03
KESBAL-Imunisasi_Lengkap	1.41e-03	1.44e-03	1.37e-04	1.22e-03	1.74e-03
DIARE-Diare	4.19e-02	4.25e-02	5.25e-03	3.46e-02	5.38e-02

loadings

	Original	Mean.Boot	Std.Error	perc.025	perc.975
SOSEM-Kepadatan_Penduduk	0.891	0.887	3.43e-02	0.810	0.942
SOSEM-Lama_Sekolah	0.994	0.994	2.16e-03	0.989	0.997
SOSEM-Pengeluaranperkapita	1.000	1.000	3.36e-12	1.000	1.000
FASKES-Asuransi_kesehatan	0.947	0.945	3.01e-02	0.886	0.989
FASKES-Jumlah_puskesmas	0.965	0.966	9.27e-03	0.946	0.982
FASKES-Jumlah_tenagamedis	0.961	0.965	1.55e-02	0.936	0.994
PERMAS-PHBS	0.983	0.983	5.17e-03	0.972	0.992
PERMAS-Proporsi_Cuci_Tangan_Benar	0.981	0.980	6.04e-03	0.968	0.990
PERMAS-Proporsi_BAB_Benar	0.998	0.998	5.13e-04	0.997	0.999
KESLING-Lantai_Bukan_Tanah	0.986	0.985	4.44e-03	0.976	0.993
KESLING-Fasilitas_air_Minum	0.996	0.997	9.40e-04	0.995	0.998
KESLING-Fasilitas_BAB	0.991	0.990	3.41e-03	0.982	0.996
KESLING-Pembuangan_Tinja_Saptitank	0.987	0.986	4.51e-03	0.977	0.992
KESBAL-Pernah_diberi_ASI	0.999	0.999	3.57e-04	0.998	0.999

KESBAL-Gizi_Baik	0.999	0.999	2.41e-04	0.999	0.999
KESBAL-Imunisasi_Lengkap	0.988	0.988	2.98e-03	0.982	0.993
DIARE-Diare	1.000	1.000	5.80e-17	1.000	1.000

paths

	Original	Mean.Boot	Std.Error	perc.025	perc.975
SOSEM -> PERMAS	0.984	0.983	0.00594	0.969	0.992
SOSEM -> KESLING	0.987	0.987	0.00458	0.977	0.994
SOSEM -> DIARE	2.122	2.132	0.56687	0.913	3.162
FASKES -> KESBAL	0.952	0.951	0.03040	0.888	0.993
FASKES -> DIARE	0.182	0.144	0.34991	-0.738	0.725
PERMAS -> DIARE	-1.888	-2.161	1.11420	-4.272	0.025
KESLING -> DIARE	-3.021	-2.952	1.07268	-4.869	-0.966
KESBAL -> DIARE	3.407	3.642	0.52965	2.786	4.710

rsq

	Original	Mean.Boot	Std.Error	perc.025	perc.975
PERMAS	0.969	0.967	0.01165	0.938	0.984
KESLING	0.975	0.973	0.00902	0.954	0.988
KESBAL	0.907	0.904	0.05706	0.788	0.986
DIARE	0.884	0.906	0.02272	0.862	0.948

total.efs

	Original	Mean.Boot	Std.Error	perc.025	perc.975
SOSEM -> FASKES	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
SOSEM -> PERMAS	0.984	0.983	0.00594	0.969	0.992
SOSEM -> KESLING	0.987	0.987	0.00458	0.977	0.994
SOSEM -> KESBAL	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
SOSEM -> DIARE	-2.719	-2.906	0.54897	-4.104	-1.847
FASKES -> PERMAS	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
FASKES -> KESLING	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
FASKES -> KESBAL	0.952	0.951	0.03040	0.888	0.993
FASKES -> DIARE	3.427	3.611	0.53612	2.625	4.810
PERMAS -> KESLING	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
PERMAS -> KESBAL	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
PERMAS -> DIARE	-1.888	-2.161	1.11420	-4.272	0.025
KESLING -> KESBAL	0.000	0.000	0.00000	0.000	0.000
KESLING -> DIARE	-3.021	-2.952	1.07268	-4.869	-0.966
KESBAL -> DIARE	3.407	3.642	0.52965	2.786	4.710

----NILAI SKOR FAKTOR----

	SOSEM	FASKES	PERMAS	KESLING	KESBAL	DIARE
1	-0.78965657	-0.77074539	-0.8168870	-0.6900242	-0.70175752	-0.90085234
2	0.81838532	0.82742335	1.0765601	1.1287629	1.14282857	0.09878038
3	-0.41072118	-0.40480909	-0.3065367	-0.2162501	-0.30375902	-0.75996450
4	0.37123497	0.43880433	0.5913539	0.6538752	0.66339849	-0.23540891
5	0.23240577	-0.14055118	0.3004803	0.3773613	0.21293318	-0.48741364
6	0.99736432	0.85691989	1.2807637	1.2505142	1.12872976	0.30633835
7	2.44371400	1.96467435	2.3297895	2.5053812	2.41697543	2.00370128
8	-0.40962554	-0.33988056	-0.4055458	-0.4408720	-0.28089686	0.25224748
9	-0.08646322	0.16773885	-0.1608268	-0.1498075	0.08171434	1.44392373
10	-0.54708437	-0.36893994	-0.6416311	-0.6707709	-0.34456571	0.75667624
11	-0.02771630	0.06307612	-0.2069575	-0.1736853	0.14591669	0.77470653
12	-0.37988352	-0.22771886	-0.5168320	-0.5768563	-0.33637797	0.70216607
13	1.08935220	1.29016842	1.1391036	1.0641019	1.48119294	2.97314374
14	1.50981889	0.79203870	1.0804748	1.2636399	1.08194051	1.02293747
15	0.64443380	1.21653240	0.3487462	0.3662815	0.13180031	0.61494979
16	2.42251356	2.08123935	2.2841504	2.2912039	2.11179601	2.10601268
17	0.98888841	1.17028106	1.2361081	1.0755591	1.13137874	0.40655320
18	0.79900803	1.23953039	1.0871099	1.0523198	1.12951264	0.36504161
19	1.15383801	1.11245917	1.1573137	1.0699491	1.09379118	0.18431942
20	0.36523060	0.16744284	0.3140625	0.2459139	0.12862430	-0.59349882
21	-0.34045230	-0.27972002	-0.2747417	-0.2936011	-0.24214222	-0.62494700
22	0.86270203	1.08837274	1.1868395	0.9791499	1.11459063	0.45058065

23	-0.68378169	-0.59015958	-0.6849425	-0.7734813	-0.71122927	-0.69077852
24	0.65565003	0.74632361	0.6726308	0.6030118	0.69382841	0.54702173
25	0.87624309	1.35160789	0.4004302	0.4217415	0.11399235	0.32478794
26	-1.24265505	-1.28460573	-1.1787620	-1.2875558	-1.26761115	-0.85598627
27	-0.94317235	-0.95404600	-0.8219246	-0.8274792	-0.76926543	-0.42493659
28	-0.96132522	-0.97068574	-0.8283332	-0.9890559	-0.86959232	-0.04084953
29	-1.25539690	-1.22197150	-1.2382464	-1.1876663	-1.19898976	-0.58930573
30	-1.16705209	-1.15988942	-1.1222298	-1.0833600	-1.18825186	-1.28200424
31	-1.14257181	-1.36689392	-1.1448471	-1.1010179	-1.20857742	-1.39018597
32	-1.12952129	-1.24009533	-1.1138864	-1.0937699	-1.18114914	-1.16459771
33	-1.15453367	-1.23650389	-1.2566874	-1.2509315	-1.22644345	-0.91007714
34	-1.17982557	-1.13996352	-1.1741489	-1.1447108	-1.21616501	-1.00945337
35	-1.04389418	-1.23190555	-1.1117297	-1.0480448	-1.20996511	-1.33861096
36	-0.72088068	-0.84105721	-0.6790237	-0.6185936	-0.71136131	-1.13273023
37	-0.34657292	-0.50452239	-0.5885894	-0.5365826	-0.74954237	-0.47944677
38	-0.26799660	-0.29996864	-0.2126074	-0.1946498	-0.28730159	-0.42284005

## Lampiran 6. Syntax Spasial SEM PLS dengan R software

```
spatialsem<-function()
{
  skorfaktor<-read.table("d://PASCASARJANA//TESIS//FILE
TESISs//skorfaktor.txt", header=TRUE)
  bobot<-read.table("d://bobot.txt")
  bobot<-as.matrix(bobot)
  mat2listw<-mat2listw(bobot, style="W")
  ols<-lm(DIARE~FASKES+KESBAL+KESLING+SOSEM+PERMAS,
data=skorfaktor)
  hasil<-summary(ols)
  aic<-AIC(ols)
  cat("\t-----PENGUJIAN OLS-----\n")
  print(hasil)
  cat("NILAI AIC OLS: ",aic," \n")
  lagrangemoran<-lm.morantest(ols, mat2listw,
alternative="two.sided")
  lagrange<-lm.LMtests(ols, mat2listw, test=c("LMlag",
"RLMlag", "LMerr", "RLMerr"))
  cat("\n\t-----MORAN'S I-----\n")
  print(lagrangemoran)
  cat("\n\t-----LAGRANGE MULTIPLIER-----\n")
  print(summary(lagrange))
  cat("\n\t-----SPATIAL ERROR MODEL-----\n")
  g<-lagsarlm(formula=DIARE~FASKES+KESBAL+KESLING+SOSEM+PERMAS
,data=skorfaktor, listw=mat2listw, type="mixed")
  cat("\n\t-----SPATIAL SAR MODEL-----\n")
  print(summary(g))
}
```

## Lampiran 7. Output R Metode OLS

-----PENGUJIAN OLS-----

Call:

```
lm(formula = DIARE ~ FASKES + KESBAL + KESLING + SOSEM + PERMAS,  
    data = skorfaktor)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.78029	-0.20059	-0.02847	0.19554	0.74496

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-5.138e-05	6.017e-02	-0.001	0.999324
FASKES	1.814e-01	2.886e-01	0.629	0.534115
KESBAL	3.423e+00	4.340e-01	7.887	5.34e-09 ***
KESLING	-3.035e+00	9.104e-01	-3.334	0.002172 **
SOSEM	2.118e+00	5.039e-01	4.203	0.000197 ***
PERMAS	-1.884e+00	8.738e-01	-2.156	0.038683 *

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3709 on 32 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8842, Adjusted R-squared: 0.8661

F-statistic: 48.85 on 5 and 32 DF, p-value: 4.759e-14

NILAI AIC OLS: 39.92804

## Lampiran 8. Output R Moran's I test dan LM test

```
-----MORAN'S I-----
Global Moran I for regression residuals

data:
model: lm(formula = DIARE ~ FASKES + KESBAL + KESLING + SOSEM +
PERMAS,
data = skorfaktor)
weights: mat2listw

Moran I statistic standard deviate = 3.501, p-value = 0.0004636
alternative hypothesis: two.sided
sample estimates:
Observed Moran I      Expectation      Variance
      0.33019426      -0.08241034      0.01388958

-----LAGRANGE MULTIPLIER-----
Lagrange multiplier diagnostics for spatial dependence

data:
model: lm(formula = DIARE ~ FASKES + KESBAL + KESLING + SOSEM +
PERMAS,
data = skorfaktor)
weights: mat2listw

      statistic parameter p.value
LMlag    0.06371         1 0.80073
RLMlag    0.55115         1 0.45785
LMerr     5.83088         1 0.01575 *
RLMerr    6.31832         1 0.01195 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

## Lampiran 9. Output R Spatial *Autoregressive* pada *Error* Prevalensi Diare Balita

```
Call:lagsarlm(formula = DIARE ~ FASKES + KESBAL + KESLING + SOSEM
+
      PERMAS, data = skorfaktor, listw = mat2listw, type = "mixed")
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.585256	-0.105348	-0.016589	0.107801	0.534982

Type: mixed

Coefficients: (asymptotic standard errors)

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	0.100356	0.051546	1.9469	0.0515449
FASKES	0.273404	0.187638	1.4571	0.1450947
KESBAL	3.033547	0.472230	6.4239	1.328e-10
KESLING	-2.412903	0.726246	-3.3224	0.0008924
SOSEM	1.127277	0.410607	2.7454	0.0060438
PERMAS	-1.146931	0.586488	-1.9556	0.0505134
lag.FASKES	-0.396612	0.255398	-1.5529	0.1204430
lag.KESBAL	-1.326726	0.694496	-1.9103	0.0560890
lag.KESLING	1.338855	0.924949	1.4475	0.1477596
lag.SOSEM	0.564960	0.511336	1.1049	0.2692159
lag.PERMAS	-0.756980	0.734480	-1.0306	0.3027120

Rho: 0.42473, LR test value: 9.6799, p-value: 0.0018629

Asymptotic standard error: 0.14331

z-value: 2.9637, p-value: 0.0030395

Wald statistic: 8.7836, p-value: 0.0030395

Log likelihood: 0.1271375 for mixed model

ML residual variance (sigma squared): 0.054994, (sigma: 0.23451)

Negelkerke pseudo-R-square: 0.86012

Number of observations: 38

Number of parameters estimated: 13

AIC: 25.746, (AIC for lm: 33.426)

LM test for residual autocorrelation

test value: 0.27763, p-value: 0.5982

## Lampiran 10. Model Spasial *autoregressive* pada *error* di setiap wilayah

### 1. Kabupaten Pacitan

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1pac} = & 0,100 + 0,213(l_{1pon} + l_{1tre}) + 3,036l_{2pac} - 2,413l_{3pac} - 1,147l_{4pac} \\ & + 1,127l_{5pac} + 0,273l_{6pac} + 0,663(l_{2pon} + l_{2tre}) - 0,669(l_{3pon} + l_{3tre}) \\ & + 0,378(l_{4pon} + l_{4tre}) - 0,283(l_{5pon} + l_{5tre}) - 0,198(l_{6pon} + l_{6tre})\end{aligned}$$

### 2. Kabupaten Ponorogo

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1pon} = & 0,100 + 0,071(l_{1mag} + l_{1pac} + l_{1tre} + l_{1tul} + l_{1nga} + l_{1mad}) + 3,036l_{2pon} \\ & - 2,413l_{3pon} - 1,147l_{4pon} + 1,127l_{5pon} + 0,273l_{6pon} \\ & + 0,221(l_{1mag} + l_{1pac} + l_{1tre} + l_{1tul} + l_{1nga} + l_{1mad}) \\ & - 0,223(l_{1mag} + l_{1pac} + l_{1tre} + l_{1tul} + l_{1nga} + l_{1mad}) \\ & + 0,126(l_{1mag} + l_{1pac} + l_{1tre} + l_{1tul} + l_{1nga} + l_{1mad}) \\ & - 0,094(l_{1mag} + l_{1pac} + l_{1tre} + l_{1tul} + l_{1nga} + l_{1mad}) \\ & - 0,066(l_{1mag} + l_{1pac} + l_{1tre} + l_{1tul} + l_{1nga} + l_{1mad})\end{aligned}$$

### 3. Kabupaten Trenggalek

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1tre} = & 0,100 + 0,142(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) + 3,036l_{2tre} - 2,413l_{3tre} - 1,147l_{4tre} \\ & + 1,127l_{5tre} + 0,273l_{6tre} + 0,442(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) \\ & - 0,446(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) + 0,252(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) \\ & - 0,188(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) - 0,132(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac})\end{aligned}$$

### 4. Kabupaten Tulungagung

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1tre} = & 0,100 + 0,085(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) + 3,036l_{2tre} - 2,413l_{3tre} - 1,147l_{4tre} \\ & + 1,127l_{5tre} + 0,273l_{6tre} + 0,265(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) \\ & - 0,267(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) + 0,151(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) \\ & - 0,113(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) - 0,079(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac})\end{aligned}$$

### 5. Kabupaten Blitar

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1bli} = & 0,100 + 0,106(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) + 3,036l_{2tre} - 2,413l_{3tre} - 1,147l_{4tre} \\ & + 1,127l_{5tre} + 0,273l_{6tre} + 0,332(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) \\ & - 0,335(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) + 0,189(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) \\ & - 0,141(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac}) - 0,099(l_{1tul} + l_{1pon} + l_{1pac})\end{aligned}$$

## 6. Kabupaten Kediri

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1ked} = & 0,100 + 0,071(l_{1kot.ked} + l_{1nga} + l_{1jom} + l_{1mal} + l_{1tul} + l_{1bli}) + 3,036l_{2ked} \\ & - 2,413l_{3ked} - 1,147l_{4ked} + 1,127l_{5ked} + 0,273l_{6ked} \\ & + 0,221(l_{1kot.ked} + l_{1nga} + l_{1jom} + l_{1mal} + l_{1tul} + l_{1bli}) \\ & - 0,223(l_{1kot.ked} + l_{1nga} + l_{1jom} + l_{1mal} + l_{1tul} + l_{1bli}) \\ & + 0,126(l_{1kot.ked} + l_{1nga} + l_{1jom} + l_{1mal} + l_{1tul} + l_{1bli}) \\ & - 0,094(l_{1kot.ked} + l_{1nga} + l_{1jom} + l_{1mal} + l_{1tul} + l_{1bli}) \\ & - 0,066(l_{1kot.ked} + l_{1nga} + l_{1jom} + l_{1mal} + l_{1tul} + l_{1bli})\end{aligned}$$

## 7. Kabupaten Malang

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1mal} = & 0,100 + 0,047(l_{1kot.bat} + l_{1kot.mal} + l_{1jom} + l_{1jom} + l_{1pas} + l_{1lum} + l_{1pro} + l_{1ked} \\ & + l_{1bli}) + 3,036l_{2mal} - 2,413l_{3mal} - 1,147l_{4mal} + 1,127l_{5mal} \\ & + 0,273l_{6mal} \\ & + 0,147(l_{1kot.bat} + l_{1kot.mal} + l_{1jom} + l_{1jom} + l_{1pas} + l_{1lum} + l_{1pro} \\ & + l_{1ked} + l_{1bli}) \\ & - 0,149(l_{1kot.bat} + l_{1kot.mal} + l_{1jom} + l_{1jom} + l_{1pas} + l_{1lum} + l_{1pro} \\ & + l_{1ked} + l_{1bli}) \\ & + 0,084(l_{1kot.bat} + l_{1kot.mal} + l_{1jom} + l_{1jom} + l_{1pas} + l_{1lum} + l_{1pro} \\ & + l_{1ked} + l_{1bli}) \\ & - 0,063(l_{1kot.bat} + l_{1kot.mal} + l_{1jom} + l_{1jom} + l_{1pas} + l_{1lum} + l_{1pro} \\ & + l_{1ked} + l_{1bli}) \\ & - 0,044(l_{1kot.bat} + l_{1kot.mal} + l_{1jom} + l_{1jom} + l_{1pas} + l_{1lum} + l_{1pro} \\ & + l_{1ked} + l_{1bli})\end{aligned}$$

## 8. Kabupaten Lumajang

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1lum} = & 0,100 + 0,085(l_{1jem} + l_{1mal} + l_{1pro}) + 3,036l_{2lum} - 2,413l_{3lum} - 1,147l_{4lum} \\ & + 1,127l_{5lum} + 0,273l_{6lum} + 0,265(l_{1jem} + l_{1mal} + l_{1pro}) \\ & - 0,267(l_{1jem} + l_{1mal} + l_{1pro}) + 0,151(l_{1jem} + l_{1mal} + l_{1pro}) \\ & - 0,113(l_{1jem} + l_{1mal} + l_{1pro}) - 0,079(l_{1jem} + l_{1mal} + l_{1pro})\end{aligned}$$

## 9. Kabupaten Jember

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1jem} = & 0,100 + 0,106(l_{1pro} + l_{1bon} + l_{1ban} + l_{1lum}) + 3,036l_{2jem} - 2,413l_{3jem} - 1,147l_{4jem} \\ & + 1,127l_{5jem} + 0,273l_{6jem} + 0,332(l_{1pro} + l_{1bon} + l_{1ban} + l_{1lum}) \\ & - 0,335(l_{1pro} + l_{1bon} + l_{1ban} + l_{1lum}) \\ & + 0,189(l_{1pro} + l_{1bon} + l_{1ban} + l_{1lum}) \\ & - 0,141(l_{1pro} + l_{1bon} + l_{1ban} + l_{1lum}) \\ & - 0,099(l_{1pro} + l_{1bon} + l_{1ban} + l_{1lum})\end{aligned}$$

### 10. Kabupaten Banyuwangi

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1ban} = & 0,100 + 0,085(l_{1sit} + l_{1bon} + l_{1jem}) + 3,036l_{2ban} - 2,413l_{3ban} - 1,147l_{4ban} \\ & + 1,127l_{5ban} + 0,273l_{6ban} + 0,265(l_{1sit} + l_{1bon} + l_{1jem}) \\ & - 0,267(l_{1sit} + l_{1bon} + l_{1jem}) + 0,151(l_{1sit} + l_{1bon} + l_{1jem}) \\ & - 0,113(l_{1sit} + l_{1bon} + l_{1jem}) - 0,079(l_{1sit} + l_{1bon} + l_{1jem})\end{aligned}$$

### 11. Kabupaten Bondowoso

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1bon} = & 0,100 + 0,106(l_{1jem} + l_{1ban} + l_{1sit} + l_{1pro}) + 3,036l_{2bon} - 2,413l_{3bon} \\ & - 1,147l_{4bon} + 1,127l_{5bon} + 0,273l_{6bon} \\ & + 0,332(l_{1jem} + l_{1ban} + l_{1sit} + l_{1pro}) \\ & - 0,335(l_{1jem} + l_{1ban} + l_{1sit} + l_{1pro}) \\ & + 0,189(l_{1jem} + l_{1ban} + l_{1sit} + l_{1pro}) \\ & - 0,141(l_{1jem} + l_{1ban} + l_{1sit} + l_{1pro}) \\ & - 0,099(l_{1jem} + l_{1ban} + l_{1sit} + l_{1pro})\end{aligned}$$

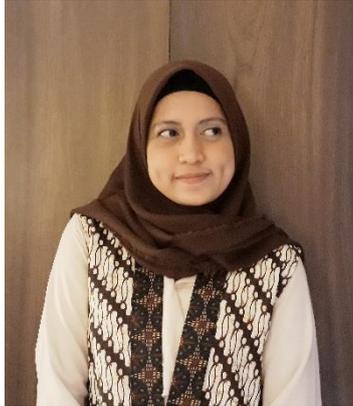
### 12. Kabupaten Situbondo

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1sit} = & 0,100 + 0,085(l_{1ban} + l_{1bon} + l_{1pro}) + 3,036l_{2sit} - 2,413l_{3sit} - 1,147l_{4sit} \\ & + 1,127l_{5sit} + 0,273l_{6sit} + 0,265(l_{1ban} + l_{1bon} + l_{1pro}) \\ & - 0,267(l_{1ban} + l_{1bon} + l_{1pro}) + 0,151(l_{1ban} + l_{1bon} + l_{1pro}) \\ & - 0,113(l_{1ban} + l_{1bon} + l_{1pro}) - 0,079(l_{1ban} + l_{1bon} + l_{1pro})\end{aligned}$$

### 13. Kabupaten Pasuruan

$$\begin{aligned}\hat{l}_{1pas} = & 0,100 + 0,071(l_{1mal} + l_{1pro} + l_{1sid} + l_{1moj} + l_{1kot.pas} + l_{1kot.bat}) + 3,036l_{2pas} \\ & - 2,413l_{3pas} - 1,147l_{4pas} + 1,127l_{5pas} + 0,273l_{6pas} \\ & + 0,221(l_{1mal} + l_{1pro} + l_{1sid} + l_{1moj} + l_{1kot.pas} + l_{1kot.bat}) \\ & - 0,223(l_{1mal} + l_{1pro} + l_{1sid} + l_{1moj} + l_{1kot.pas} + l_{1kot.bat}) \\ & + 0,126(l_{1mal} + l_{1pro} + l_{1sid} + l_{1moj} + l_{1kot.pas} + l_{1kot.bat}) \\ & - 0,094(l_{1mal} + l_{1pro} + l_{1sid} + l_{1moj} + l_{1kot.pas} + l_{1kot.bat}) \\ & - 0,066(l_{1mal} + l_{1pro} + l_{1sid} + l_{1moj} + l_{1kot.pas} + l_{1kot.bat})\end{aligned}$$

## **BIOGRAFI PENULIS**



Milasari lahir di Surabaya, Jawa Timur pada tanggal 18 Juli 1994. Penulis merupakan putri bungsu dari dua bersaudara pasangan Bapak M. Helmi dan Ibu Kholillah. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN Gempol III (2000-2006), SMPN 1 Gempol (2006-2009) dan SMAN 1 Pandaan (2009-2012). Pada tahun 2012, penulis melanjutkan pendidikan Sarjana (S1) di Universitas Airlangga Surabaya pada Jurusan Statistika dan memperoleh gelar Sarjana Statistika pada bulan Maret 2016. Penulis melanjutkan studi Pasca Sarjana (S2) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya Jurusan Statistika pada tahun 2016. Segala kritik dan saran yang berkaitan dengan tesis ini dapat dikirim melalui email: [milasailalala@gmail.com](mailto:milasailalala@gmail.com)