



TESIS SS14 2501

**PENGELOMPOKAN WILAYAH RAWAN PANGAN  
DI PULAU PAPUA DENGAN PENDEKATAN  
*FINITE MIXTURE PARTIAL LEAST SQUARE*  
(FIMIX-PLS)**

AGUSTINA RIYANTI  
NRP. 1314201704

DOSEN PEMBIMBING:  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si  
Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D

PROGRAM MAGISTER  
JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016



TESIS SS14 2501

**GROUPING FOOD INSECURITY REGIONS IN  
PAPUA USING FINITE MIXTURE PARTIAL LEAST  
SQUARE (FIMIX-PLS)**

**AGUSTINA RIYANTI  
NRP. 1314201704**

**SUPERVISOR:  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si  
Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D**

**MAGISTER PROGRAM  
DEPARTEMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016**

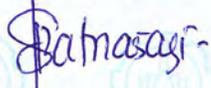
**PENGELOMPOKAN WILAYAH RAWAN PANGAN DI PULAU PAPUA  
DENGAN PENDEKATAN *FINITE MIXTURE PARTIAL LEAST SQUARE*  
(FIMIX-PLS)**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Sains (M.Si.)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Oleh :

**AGUSTINA RIYANTI  
NRP. 1314 201 704**

Tanggal Ujian : 21 Januari 2016  
Periode Wisuda : Maret 2016

Disetujui oleh:

- 
1. Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si. (Pembimbing I)  
NIP. 19700910 199702 2 001
  2. Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D. (Pembimbing II)  
NIP. 19750115 199903 2 003
  3. Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si. (Penguji)  
NIP. 19600525 198803 2 001
  4. Dr. rer. pol. Heri Kuswanto, S.Si., M.Si. (Penguji)  
NIP. 19820326 200312 1 004
  5. Dr. Kadamanto, M.A. (Penguji)  
NIP. 19710707 199312 1 001

Direktur Program Pascasarjana,

  
Prof. Ir. Djuhar Manfaat, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19601202 198701 1 001



# PENGELOMPOKAN WILAYAH RAWAN PANGAN DI PULAU PAPUA DENGAN PENDEKATAN *FINITE MIXTURE PARTIAL LEAST SQUARE* (FIMIX-PLS)

Nama Mahasiswa : Agustina Riyanti  
NRP : 1314201704  
Pembimbing : Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si  
Co-Pembimbing : Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D

## ABSTRAK

Kerawanan pangan merupakan isu multidimensional yang terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia. Wilayah rawan pangan yang menjadi prioritas beberapa tahun terakhir adalah Pulau Papua. Pulau Papua memiliki wilayah yang luas dengan beberapa kabupaten/kota. Setiap kabupaten/kota memiliki karakteristik yang berbeda. Hal ini menyebabkan Pulau Papua terbagi menjadi beberapa subkelompok terbatas yang setiap kelompoknya memiliki kesamaan karakteristik. Identifikasi wilayah rawan pangan melalui pengelompokan di Pulau Papua berdasarkan dimensi kerawanan pangan diperlukan untuk penyusunan program pemerintah. Metode *clustering* biasa tidak dapat diterapkan dalam pengelompokan wilayah rawan pangan, karena adanya hubungan antar variabel laten yang digunakan dalam struktur kerawanan pangan. Metode yang digunakan untuk pengelompokan wilayah rawan pangan dengan memperhitungkan variabel laten dan kelompok-kelompok yang ada di Pulau Papua adalah dengan FIMIX-PLS (*Finite Mixture Partial Least Square*). Metode ini mengatasi heterogenitas hubungan antar variabel laten yang tidak tercakup dalam metode *Partial Least Square*, yaitu dengan pengelompokan. Hasil yang diperoleh melalui metode PLS, yaitu terdapat 10 indikator yang valid dan reliabel. Indikator-indikator tersebut adalah: persentase penduduk tidak miskin, persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat, persentase rumah tangga pengguna listrik, persentase rumah tangga yang membeli beras miskin, Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas, persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas, persentase wanita melek huruf, persentase rumah tangga dengan akses air bersih, persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian, dan persentase desa rawan longsor. Selain itu, didapatkan pula 4 jalur yang signifikan pada model dan nilai skor faktor variabel laten. Nilai skor faktor variabel laten digunakan dalam FIMIX-PLS untuk menentukan pengelompokan. Kelompok yang terbentuk dengan FIMIX-PLS berdasarkan kriteria AIC, BIC, CAIC, dan EN adalah 2 kelompok. Kabupaten Paniai, Mamberamo Tengah, dan Intan Jaya membentuk satu kelompok, sedangkan 37 kabupaten/kota lainnya membentuk satu kelompok yang lainnya.

Kata kunci : Kerawanan Pangan, *Structural Equation Modeling*, *Partial Least Squares*, *Heterogeneity*, *Finite Mixture*.

# **GROUPING FOOD INSECURITY REGIONS IN PAPUA USING FINITE MIXTURE PARTIAL LEAST SQUARE (FIMIX-PLS)**

By : Agustina Riyanti  
Student Identity Number : 1314201704  
Supervisor : Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si  
Co-Supervisor : Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D

## **ABSTRACT**

Food insecurity occurs in most of regions in Indonesia. Papua is one of islands that became a priority in food insecurity. Large area cause Papua has several characteristics in any sub population. Identification of food insecurity regions through the grouping based on the dimensions of food insecurity is required for the government program. Traditional clustering methods can't be applied on grouping for food insecurity regions because of the relationship between the latent variables in the structure of food insecurity. The method that used for grouping the food insecurity regions by taking into account the latent variables and cover several of sub population in Papua is FIMIX-PLS (Finite Mixture Partial Least Square). This method overcomes the heterogeneity of the relationship between latent variables that are not covered in Partial Least Square, that is by grouping. Results obtained through the PLS was there are 10 indicators that are valid and reliable in model of food insecurity, namely: the percentage of the non-poor, the percentage of rural with access roads impassable four-wheeled vehicles, the percentage of households users electricity, the percentage of households that buy rice for the poor, the percentage of farmers with the highest education attained junior high school to the above, the percentage of villages that have easy access to health centers, the percentage of female literacy, the percentage of households with access to clean water, the percentage of villages with land conversion of agricultural land to non-agricultural land, and the percentage of landslide-prone villages. Furthermore, there are 4 paths significant in food insecurity models that used to obtained the score of latent variable. Latent variable score used in FIMIX-PLS to determine the number of group. There are 2 group that formed by FIMIX-PLS based AIC, BIC, CAIC, and EN. Paniai, Mamberamo Tengah, and Intan Jaya form one group, while 37 regions others form a group.

Key words : Food insecurity, Structural Equation Modeling, Partial Least Squares, Heterogeneity, Finite Mixture.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Tri Tunggal Maha Kudus atas kasih karunia dan penyertaan-Nya penulis diperkenankan menyelesaikan tesis yang berjudul : **“PENGELOMPOKAN WILAYAH RAWAN PANGAN DI PULAU PAPUA DENGAN PENDEKATAN *FINITE MIXTURE PARTIAL LEAST SQUARE (FIMIX-PLS)*”**. Tesis ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Keberhasilan penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, petunjuk dan dukungan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu, teriring rasa syukur dan doa, melalui tulisan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dengan rendah hati kepada:

1. Ibu Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si, dan Ibu Santi Puteri Rahayu, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing yang ditengah segala kesibukannya, dengan penuh kesabarannya tetap dapat memberikan waktu, bimbingan, koreksi dan arahan serta semangat selama penyusunan tesis ini.
2. Ibu Dr.Dra. Ismaini Zain, M.Si., Bapak Dr.rer.pol. Heri Kuswanto, M.Si., dan Bapak Dr. Kadarmanto, M.A., selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan ide untuk menjadikan tesis ini menjadi lebih baik.
3. Bapak Dr. Suhartono, M.Sc selaku Ketua Jurusan Statistika, Bapak Dr Puhadi, M.Sc selaku dosen wali penulis selama menuntut ilmu dan seluruh Bapak/ Ibu dosen pengajar yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat kepada penulis serta segenap karyawan keluarga besar Jurusan Statistika FMIPA ITS Surabaya atas segala dukungan dan bantuannya selama penulis menjadi bagian dari sistem.
4. Kepala Badan Pusat Statistik Republik Indonesia beserta jajarannya, Kepala Pusdiklat BPS dan seluruh jajarannya beserta staf Pusdiklat BPS yang telah memberi kesempatan penulis untuk melanjutkan studi pada Program Studi Magister Statistika FMIPA ITS Surabaya dan segala dukungannya baik moril maupun materiil.

5. Kepala BPS Provinsi Sulawesi Utara beserta seluruh staf, Kepala BPS Kabupaten Kepulauan Sangihe beserta seluruh staf atas segala dukungannya.
6. Sahabat tercinta untuk setia menua bersama “Bayu Prasetyo” untuk doa, kehadiran, dan ketulusannya.
7. Anak terkasih “Sridatta Aryawardhana” untuk keluasan hatinya, doa, keiklasannya yang menjadi semangat untuk penulis.
8. Pa’e, dan Bu’e atas segala doa, cinta, dan ketulusannya yang tak terhingga. Bapak dan ibu atas segala doa dan restunya. Mbak-mbak, Mas-mas, adek dan ponakan-ponakan yang menjadi motivasi dan semangat untuk penulis.
9. Rekan- rekan seperjuangan Angkatan 8 Kerjasama BPS-ITS tanpa terkecuali. Mpih, Mbak Widi, Kak Nike, Mbak Santi, Mbak Yani, Mbak Dian, Vivin, Mbak Nita, Mbak Afni, Maul, Mas Ali, Mas Aan, Bang Hendri, Bang Rori, Mas Duto, Bang Zablin, Mas Mur, Mas Arip, dan Fatih atas kebersamaan dan segala bantuannya selama bersama-sama menempuh studi di ITS. Bersyukur dapat dipertemukan dengan teman-teman semuanya.
10. Mbak Emmi dan Fina atas bantuan datanya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
11. Pak Irul yang selalu membantu ditengah kesibukannya sehingga proses penulisan berjalan dengan baik.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna dan banyak terdapat kekurangan walaupun telah diusahakan sebaik mungkin. Oleh karena itu, kritik maupun saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan tesis ini. Akhirnya, penulis berharap mudah-mudahan tesis ini bermanfaat untuk semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, Februari 2016

Penulis

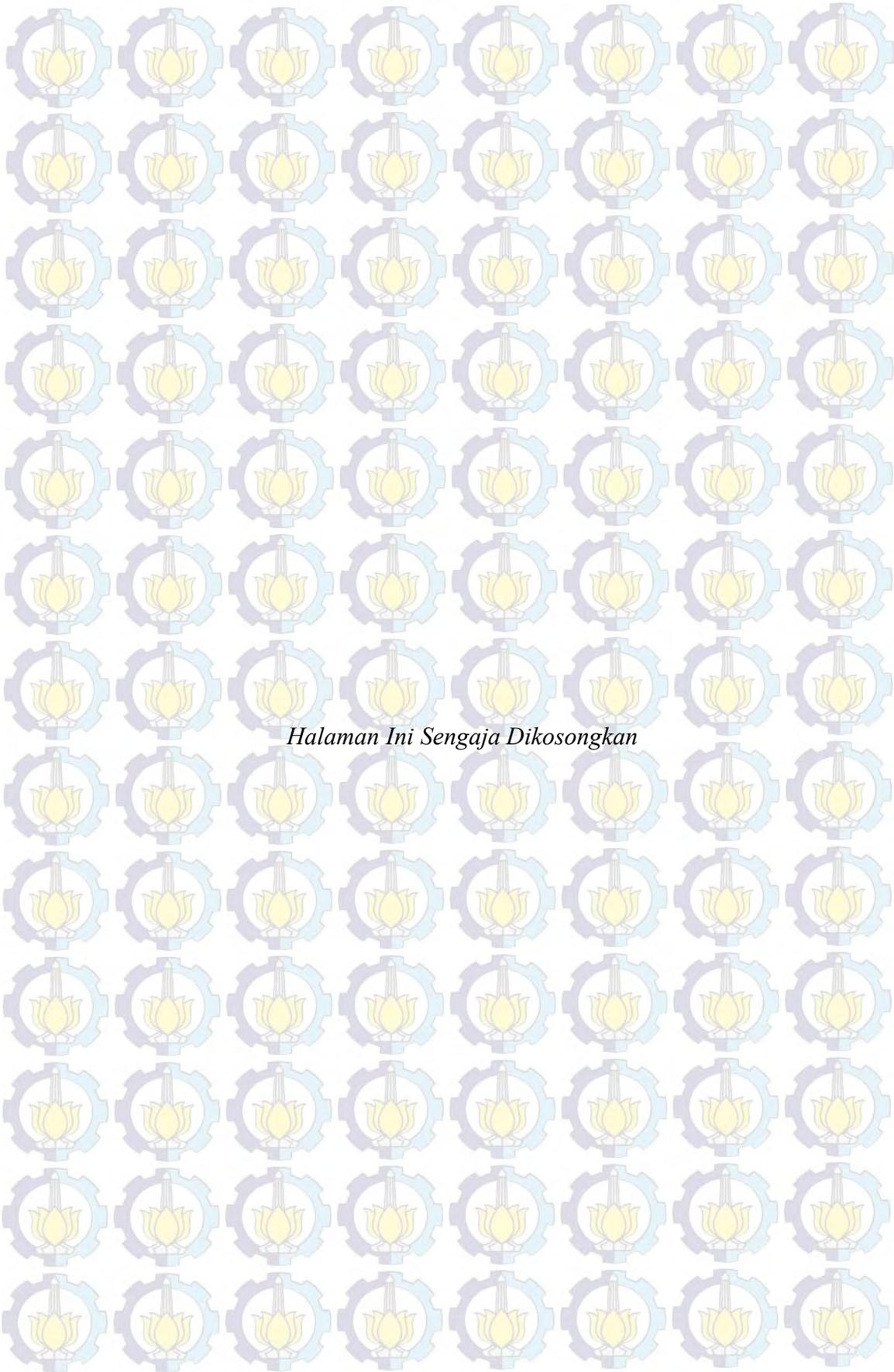
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1 Analisis <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM)	7
2.1.1 Persamaan Matematis <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM)	9
2.1.2 Analisis Jalur ( <i>Path Analysis</i> )	11
2.1.3 Analisis Faktor Konfirmatori ( <i>Confirmatory Factor Analysis</i> )	11
2.2 <i>Structural Equation Modeling –Partial Least Squares</i> (SEM-PLS)	12
2.2.1 Persamaan SEM-PLS	13
2.2.2 Estimasi Model PLS	14
2.2.3 <i>Bootstrap</i>	17
2.2.4 Evaluasi Model PLS	18
2.3 <i>Finite Mixture Partial Least Squares</i> (FIMIX-PLS)	21
2.3.1 Persamaan pada Model FIMIX-PLS	21
2.3.2 Kriteria Statistik FIMIX-PLS	25
2.4 Konsep Ketahanan dan Kerawanan Pangan	25
2.5 Penelitian Terdahulu Terkait Pengukuran Ketahanan dan Kerawanan Pangan	26
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>33</b>
3.1 Sumber Data	33
3.2 Variabel Penelitian	33

3.3	Tahapan Analisis Data .....	39
<b>BAB 4</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1	Gambaran Umum Indikator Penelitian .....	41
4.1.1	Persentase Penduduk Tidak Miskin ( $X_1$ ) .....	42
4.1.2	Persentase Desa dengan Akses Jalan yang Dapat Dilalui Kendaraan Roda Empat ( $X_2$ ) .....	43
4.1.3	Persentase Rumah Tangga Pengguna Listrik ( $X_3$ ) ...	44
4.1.4	Persentase Rumah Tangga yang Membeli Beras Miskin ( $Y_1$ ) .....	45
4.1.5	Persentase Petani dengan Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan SMP keatas ( $Y_2$ ) .....	46
4.1.6	Persentase Desa yang Memiliki Akses Mudah ke Pusat Kesehatan Masyarakat ( $Y_3$ ) .....	47
4.1.7	Persentase Wanita Melek Huruf ( $Y_4$ ) .....	48
4.1.8	Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Bersih ( $Y_5$ ) .....	48
4.1.9	Prevalensi Balita yang Tidak Mengalami <i>Stunting</i> ( $Y_6$ ) .....	49
4.1.10	Persentase Desa yang Melakukan Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Lahan Non-Pertanian ( $Y_7$ ) .....	50
4.1.11	Persentase Desa yang Berada di Luar Kawasan Hutan ( $Y_8$ ) .....	51
4.1.12	Persentase Desa Rawan Longsor ( $Y_9$ ) .....	52
4.2	Penyusunan Model Persamaan Struktural Kerawanan Pangan dengan <i>Partial Least Square</i> .....	52
4.2.1	Konseptualisasi Model dan Konversi Diagram Jalur ke Persamaan .....	52
4.2.2	Estimasi Parameter .....	55
4.2.3	Evaluasi Model Pengukuran ( <i>Outer Model</i> ) .....	56
4.2.4	Pengujian <i>Inner Model (Structural Model)</i> .....	65
4.3	Penentuan Kelompok Berdasarkan <i>Finite-mixture</i> .....	69
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran .....	77
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kerangka Teori Penelitian.....	35
Gambar 3.2	Diagram Alir Analisis Data dengan FIMIX-PLS .....	40
Gambar 4.1	Persentase Penduduk Tidak Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	43
Gambar 4.2	Persentase Desa Yang Memiliki Akses Jalan yang Dapat Dilalui Kendaraan Roda Empat Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	43
Gambar 4.3	Persentase Rumah Tangga Pengguna Listrik Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	44
Gambar 4.4	Persentase Rumah Tangga yang Membeli Beras Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	45
Gambar 4.5	Persentase Petani dengan Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan SMP Keatas Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	46
Gambar 4.6	Persentase Desa yang Memiliki Akses Mudah ke Puskesmas Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	47
Gambar 4.7	Persentase Wanita Melek Huruf Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	48
Gambar 4.8	Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Bersih Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	49
Gambar 4.9	Prevalensi Balita yang Tidak Mengalami Stunting Menurut Kabupaten/ Kota Di Pulau Papua Tahun 2013 .....	50
Gambar 4.10	Persentase Desa yang Melakukan Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Lahan Non-Pertanian Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	50
Gambar 4.11	Persentase Desa yang Berada Diluar Kawasan Hutan Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	51
Gambar 4.12	Persentase Desa yang Rawan Longsor Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	52
Gambar 4.13	Konseptualisasi Persamaan Model Kerawanan Pangan .....	53
Gambar 4.14	Diagram Jalur Model Kerawanan Pangan .....	55
Gambar 4.15	Pengelompokan Wilayah Berdasarkan FIMIX-PLS Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	74

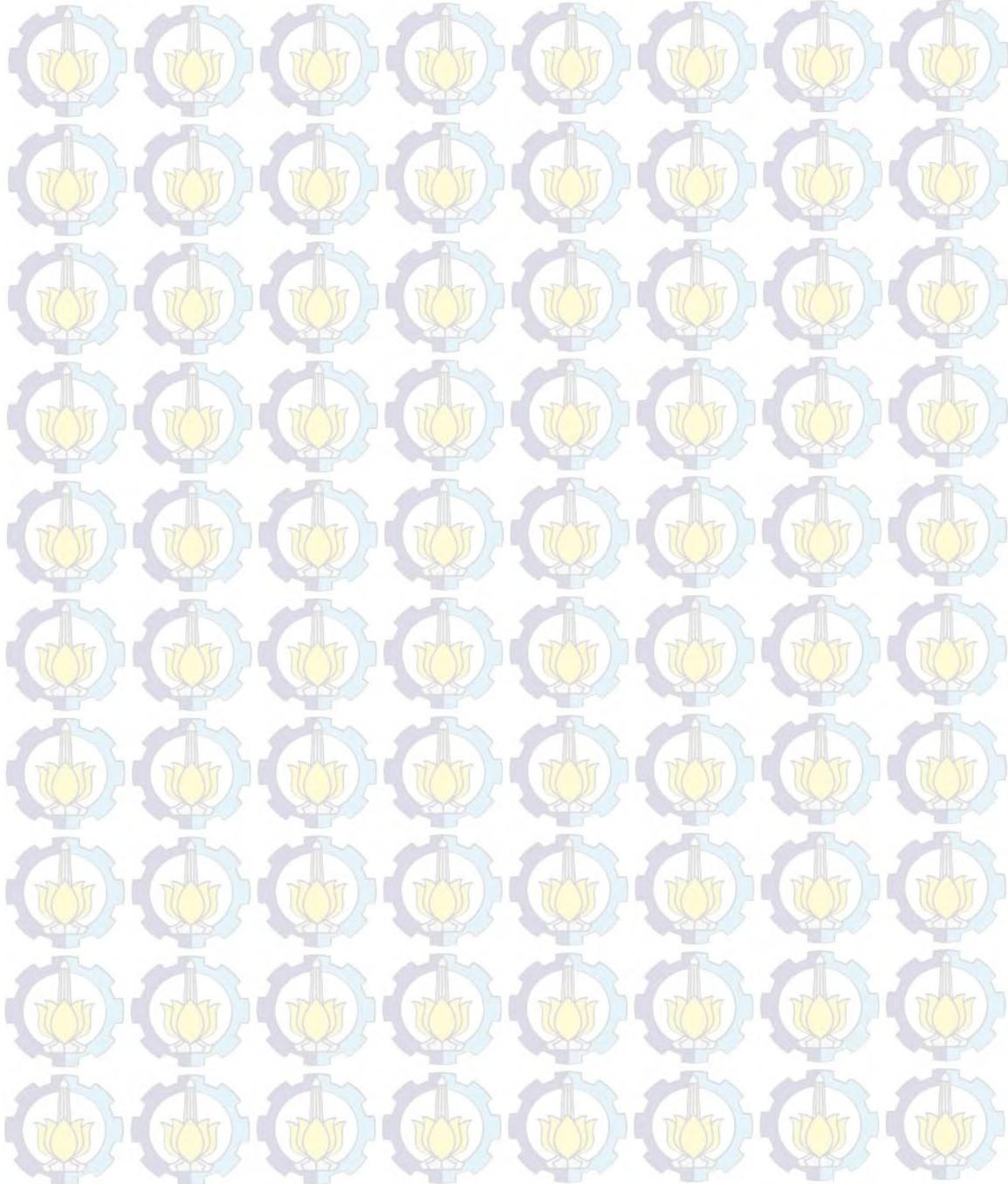


*Halaman Ini Sengaja Dikосongkan*

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Variabel Penelitian .....	34
Tabel 3.2	Struktur Data Penelitian .....	36
Tabel 4.1	Nilai Minimum, Maksimum, <i>Mean</i> , dan Standar Deviasi dari Indikator Penelitian .....	41
Tabel 4.2	Nilai <i>Loading Factor</i> Indikator Reflektif pada Variabel Akses Terhadap Pangan.....	57
Tabel 4.3	Nilai <i>Loading Factor</i> Indikator Reflektif pada Variabel Ketersediaan Pangan .....	58
Tabel 4.4	Nilai <i>Loading Factor</i> Indikator Reflektif pada Variabel Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi .....	58
Tabel 4.5	Nilai <i>Loading Factor</i> Indikator Reflektif pada Variabel Kerawanan Pangan.....	59
Tabel 4.6	Nilai AVE dan <i>Communality</i> dari Variabel Laten .....	59
Tabel 4.7	Nilai <i>Loading Factor</i> Indikator Reflektif pada Variabel Laten Model Kerawanan Pangan .....	60
Tabel 4.8	Nilai <i>Loading Factor</i> Indikator Reflektif pada Variabel Laten Model Kerawanan Pangan setelah Beberapa Indikator Dikeluarkan .....	62
Tabel 4.9	Nilai AVE dan <i>Communality</i> Variabel Laten Model Kerawanan Pangan setelah Beberapa Indikator Dikeluarkan .....	63
Tabel 4.10	Nilai <i>Cross Loading</i> Indikator-Indikator terhadap Variabel Laten Model Kerawanan Pangan setelah Beberapa Indikator Dikeluarkan .....	63
Tabel 4.11	Nilai <i>Composite Reliability</i> Variabel Laten Model Kerawanan Pangan .....	64
Tabel 4.12	Nilai <i>Cronbachs Alpha</i> Variabel Laten Model Kerawanan Pangan .....	65
Tabel 4.13	Nilai $R^2$ Variabel Laten Model Kerawanan Pangan .....	65
Tabel 4.14	Nilai <i>Path Coefficient</i> dan <i>T-Statistics</i> Variabel Laten Model Kerawanan Pangan .....	67
Tabel 4.15	Nilai <i>Total Effect Path Coefficient</i> dan <i>T-Statistics</i> Variabel Laten Model Kerawanan Pangan.....	68
Tabel 4.16	Nilai Skor Faktor Masing-Masing Variabel Laten Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013 .....	70

Tabel 4.17	Kriteria AIC, BIC, CAIC, dan EN untuk k=2,3,4,5,dan 6 .....	71
Tabel 4.18	Nilai Probabilitas Kabupaten/Kota di Pulau Papua Untuk Pengelompokan .....	72
Tabel 4.19	Jumlah Kabupaten/Kota Berdasarkan Peluang Keanggotaan Pada Kelompok.....	73
Tabel 4.20	Kabupaten/Kota Menurut Kelompok Berdasarkan FIMIX-PLS...	74
Tabel 4.21	<i>Path Coefficient</i> pada Variabel Laten Model Kerawanan Pangan	75



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kerawanan pangan merupakan salah satu masalah yang mendapatkan perhatian serius dari pemerintah Republik Indonesia (RI). Permasalahan kerawanan pangan ini merupakan isu multidimensional yang memerlukan analisis kompleks untuk mengukurnya. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk mengidentifikasi masalah kerawanan pangan agar dapat mengurangi masalah kerawanan pangan. Salah satunya adalah dengan disusunnya Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Indonesia (*A Food Security and Vulnerability Atlas of Indonesia/ FSVA*). Peta ketahanan dan kerentanan pangan Indonesia merupakan sarana bagi pengambil kebijakan dalam menentukan sasaran dan strategi intervensi terhadap kerawanan pangan yang terjadi di provinsi ataupun kabupaten. FSVA pertama kali diterbitkan pada tahun 2005 dan mengidentifikasi 100 dari 265 kabupaten sebagai kabupaten yang relatif lebih rentan terhadap kerawanan pangan dan gizi. Tahun 2009, metodologi FSVA telah disempurnakan dengan cakupan yang lebih luas. FSVA 2009 telah memberikan kontribusi langsung terhadap perubahan kebijakan. FSVA 2015 telah diterbitkan dengan pemuktahiran pemekaran wilayah. Identifikasi wilayah rawan pangan sangat diperlukan oleh pemerintah ataupun pengambil kebijakan untuk penyusunan program dan kebijakan serta intervensi pada daerah prioritas.

Penelitian terkait kerawanan pangan telah dilakukan oleh banyak pihak. Khasnobis dan Hazarika (2007) menyatakan bahwa status wanita berpengaruh terhadap ketahanan pangan anak di Pakistan. Dutta dan Gundersen (2007) meneliti tentang pengukuran kerawanan pangan. Rahim, Saeed, dan Rasool (2010) dalam penelitiannya mengenai faktor yang mempengaruhi kerawanan pangan rumah tangga di Iran bagian Barat Laut menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kerawanan pangan adalah jarak dari kota, kondisi perumahan, jumlah anggota rumah tangga, status kepala rumah tangga (KRT), dan rata-rata pendapatan per kapita. Løvendal dan Knowles (2007) melakukan kajian mengenai

kerangka untuk menganalisis kerentanan terhadap ketahanan pangan. Kajiannya menggunakan tiga dimensi dalam ketahanan pangan, yaitu: ketersediaan, akses, dan pemanfaatan pangan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Dewan Ketahanan Pangan Republik Indonesia (DKP RI) yang didukung oleh *World Food Programme* (WFP) menyusun FSVA tahun 2009. Berdasarkan 13 indikator yang terkait dengan ketahanan pangan serta indeks ketahanan pangan komposit (berdasarkan sembilan indikator) FSVA tahun 2009, dapat disajikan wilayah yang memiliki ketahanan pangan paling rawan (per provinsi, kabupaten), perkiraan jumlah penduduk yang mengalami rawan pangan, dan penentu utama kerawanan pangan. DKP menggunakan tiga aspek untuk menduga kerawanan pangan suatu daerah. Aspek tersebut adalah : (1) aspek ketersediaan pangan yang diukur menggunakan rasio normatif per kapita terhadap ketersediaan bersih padi, jagung, ubi kayu, dan ubi jalar, (2) aspek Akses pangan dan penghidupan terdiri dari : Persentase penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan, persentase desa yang tidak memiliki akses penghubung yang memadai, dan persentase rumah tangga tanpa akses listrik, (3) aspek pemanfaatan pangan yang diukur dengan: angka harapan hidup pada saat lahir, berat badan balita di bawah standar, perempuan buta huruf, persentase rumah tangga tanpa akses ke air bersih, dan persentase rumah tangga yang tinggal lebih dari 5 km dari fasilitas kesehatan. Kerentanan terhadap kerawanan pangan diukur menggunakan indikator bencana alam, penyimpangan curah hujan, persentase daerah puso, dan *deforestasi* hutan. Metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar indikator ketahanan pangan adalah Analisis Komponen Utama.

Penelitian yang dilakukan oleh Migoto, Davis, Carletto, dan Beegle (2007) menggunakan analisis regresi multivariat untuk pengukuran ketahanan pangan menggunakan persepsi responden terhadap konsumsi kecukupan pangan. Priyanto (2011) melakukan studi kasus data ketahanan pangan kabupaten-kabupaten di Pulau Kalimantan dengan pendekatan *Partial Least Squares Logistic Regression*. Kastanja (2014) dalam *Struktural Equation Modelling Spatial* berbasis varians (SEM-PLS Spasial) untuk pemodelan status resiko kerawanan pangan di Provinsi Papua dan Papua Barat dengan SEM-PLS Spasial. Pada metode SEM-PLS dengan

spasial, setiap wilayah (kabupaten) memiliki persamaan masing-masing berdasarkan permasalahan yang dijadikan pembobot (*weight*).

Pulau Papua merupakan daerah yang menjadi prioritas penanganan kerawanan pangan di Indonesia. Daerah prioritas ini memerlukan program yang tepat guna dan tepat sasaran sesuai dengan karakteristik kerawanan pangan di wilayah masing-masing. Penyusunan program kerawanan pangan akan lebih efektif dan efisien jika wilayah-wilayah tersebut dikelompokkan berdasarkan kemiripan karakteristik kerawanan pangan. Salah satu metode untuk pengelompokan wilayah adalah dengan *clustering*. Namun, dalam kasus kerawanan pangan ini, metode *clustering* biasa tidak dapat diterapkan karena analisis kerawanan pangan memiliki struktur yang lebih kompleks karena melibatkan beberapa dimensi (variabel laten). Pengelompokan dalam *clustering* biasa tidak dapat memperhitungkan hubungan variabel laten (dimensi) yang terdapat pada model kerawanan pangan. Ketiga dimensi yang disebut dengan variabel laten tersebut adalah dimensi ketersediaan, akses, dan pemanfaatan pangan. Selain model kerawanan pangan yang kompleks, Pulau Papua memiliki wilayah yang luas dengan beberapa kabupaten/kota di dalamnya yang memiliki karakteristik dimensi kerawanan pangan yang berbeda sehingga menyebabkan wilayah Pulau Papua terbagi dalam beberapa subkelompok berbeda. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk membuat pengelompokan wilayah rawan pangan di Pulau Papua dengan memperhitungkan hubungan antar variabel laten dan adanya kelompok-kelompok di Pulau Papua adalah dengan metode *Finite Mixture Partial Least Squares* (FIMIX-PLS). Metode FIMIX-PLS mengidentifikasi wilayah secara berkelompok sehingga menghasilkan kelompok dengan anggota kelompok yang lebih homogen berdasarkan hubungan antar variabel laten.

FIMIX-PLS merupakan pengembangan dari analisis *Structural Equation Modeling* (SEM). SEM memiliki kemampuan lebih dalam dalam menyelesaikan permasalahan yang *complicated* yaitu mampu melakukan estimasi hubungan antar variabel yang bersifat *multiple relationship* dengan *output* berupa model pengukuran dari sejumlah indikator dan sekaligus model struktural yang tersusun dari sejumlah variabel laten. SEM berbasis varians disebut dengan *Partial Least*

*Squares* lebih bebas asumsi, lebih fleksibel dan *powerfull* dalam menjelaskan hubungan antar variabel. Namun demikian, metode SEM-PLS belum memperhitungkan adanya heterogenitas dalam unit observasi pada variabel laten. Salah satu metode yang dapat memperhitungkan adanya heterogenitas dalam variabel laten adalah *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan *Finite Mixture Partial Least Squares* (FIMIX-PLS). FIMIX-PLS digunakan karena dapat memberikan kesimpulan yang lebih baik dan dapat mencakup heterogenitas antar variabel laten dengan adanya segmentasi yang dibuat.

*Structural Equation Modeling* (SEM) dengan *Finite Mixture Partial Least Squares* diperkenalkan pertama kali oleh Hahn, Carter, Johnson, dan Michael (2002). Pengembangan metode ini antara lain dilakukan oleh Ringle, Sarstedt, dan Mooi (2010) yang menghasilkan teori dasar dan penerapan untuk data indeks kepuasan konsumen Amerika. Sarstedt, Becker, Ringle, Schwaiger (2011) dengan kajiannya tentang kriteria pemilihan model dan pendekatan jumlah segmen. Pada Tahun 2006, Ringle melakukan kajian tentang segmentasi untuk analisis jalur dan heterogenitas variabel laten dengan pendekatan FIMIX-PLS. Hasil kajiannya menunjukkan bahwa FIMIX-PLS dapat diandalkan kemampuannya dalam mengidentifikasi segmen khusus pelanggan dengan estimasi karakteristik untuk hubungan antar variabel laten dalam model struktural, metode ini berguna untuk analisis jalur multigrup dalam penelitian, FIMIX-PLS berguna juga untuk strategi pengelompokan yang berurutan. Loureiro dan Miranda (2011) menerapkan FIMIX-PLS dalam kajiannya untuk mengetahui segmentasi pasar dalam menentukan loyalitas dan ekuitas dalam *internet banking*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang dapat dirumuskan dari latar belakang di atas adalah variabel dengan indikator yang valid dan reliabel apa sajakah yang berpengaruh signifikan terhadap kerawanan pangan di Pulau Papua dan bagaimana pengelompokan wilayah rawan pangan berdasarkan hubungan variabel laten (dimensi) kerawanan pangan di Pulau Papua dengan pendekatan metode FIMIX-PLS.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini berdasarkan pada permasalahan diatas adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi indikator yang valid dan reliabel terhadap variabel laten pada model kerawanan pangan di Pulau Papua dengan metode *Structural Equation Modeling (SEM) Partial Least Square*.
2. Mengidentifikasi variabel laten yang signifikan mempengaruhi kerawanan pangan di Pulau Papua dengan metode *Structural Equation Modeling (SEM) Partial Least Square*.
3. Menyusun pengelompokan wilayah berdasarkan hubungan antar variabel laten (dimensi) yang signifikan berpengaruh terhadap kerawanan pangan di Pulau Papua dengan pendekatan metode FIMIX-PLS.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai indikator yang valid dan variabel laten yang signifikan mempengaruhi kerawanan pangan di Pulau Papua
2. Memberikan informasi pengelompokan wilayah rawan pangan di Pulau Papua
3. Memberikan informasi kepada pihak pengambil keputusan untuk penyusunan program dan kebijakan untuk daerah prioritas.

### **1.5 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini Pulau Papua meliputi Provinsi Papua dan Papua Barat. Indikator persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat, persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian, persentase desa yang berada di luar hutan menggunakan data PODES2014, diasumsikan kondisi pada tahun 2013 tidak jauh berbeda dengan kondisi bulan Mei 2014 pada saat pencacahan PODES2014.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dibahas mengenai analisis *Structural Equation Modeling* (SEM), analisis SEM yang berbasis varians, yaitu *Partial Least Squares* (PLS) , *Finite Mixture Partial Least Squares* (FIMIX-PLS). Selanjutnya, dibahas tentang kerawanan pangan dan indikator yang mempengaruhinya.

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

Pada tahun 1966, Wald memperkenalkan dua metode *iterative* yaitu metode estimasi *Least Squares* (LS) dan *canonical correlation* dengan algoritma NILES (*Nonlinear Iterative Least Squares*). NILES menghitung *principal component* yang dihasilkan dari regresi linier sederhana. Pada tahun 1967, Karl Joreskog mengembangkan analisis kovarians untuk menguji hubungan kausalitas. Joreskog memperkenalkan teknik analisis kovarians dalam konferensi yang kemudian melahirkan ide model persamaan struktural dengan metode estimasi *Maximum Likelihood* yang meminimumkan perbedaan antara *sample covariance* dan prediksi dari model teoritis yang dibangun. Pada tahun 1973, Joreskog dan Keesling dan Wiley memperkenalkan *Linear Structural Relationship* (LISREL). Pada awalnya, LISREL disebut dengan model JKW (Joreskog, 1973; Keesling, 1972; Wiley, 1973), yang memuat dua bagian yaitu model variabel laten dan model pengukuran. Model ini sekarang dikenal sebagai *Structural Equation Modeling*.

*Structural Equation Modeling* merupakan salah satu pengembangan teknik analisis multivariat yang digunakan untuk pemodelan hubungan antar variabel. Model persamaan struktural ini cukup populer diterapkan dalam ilmu sosial. SEM adalah teknik analisis statistika yang digunakan untuk mengestimasi beberapa persamaan secara simultan dengan mengkombinasikan beberapa aspek dalam analisis jalur (*path analysis*) dan analisis faktor konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis*). SEM dapat menguji secara simultan semua variabel yang ada (Bollen, 1989). Yuan dan Bentler (2009) menyatakan bahwa pada model SEM

dengan variabel laten, hubungan antar variabel laten diformulasikan melalui konstruksinya.

SEM mengasumsikan variabel-variabel pengamatan adalah variabel kontinu yang berdistribusi multivariat normal dan mensyaratkan sampel yang besar. Dalam perkembangannya, SEM telah dikembangkan oleh peneliti-peneliti, antara lain: Muthén (2009) dengan *Latent Variable Mixture Modeling* memperkenalkan variabel laten kategorik untuk pengelompokan individu; Yuan dan Betler (2009) dengan *A Unified Approach to Multigroup Structural Equation Modeling With Nonstandard Samples* membahas tentang sampel dengan data tidak berdistribusi normal, *missing data*, dan *outlier*; Heck (2009) dengan *Multilevel with SEM*. SEM memiliki kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks.

Persamaan model struktural memuat variabel-variabel yang tidak dapat diamati dan diukur secara langsung (*latent variable/unobserved variable*). Variabel yang tidak dapat diamati dan diukur secara langsung dapat diestimasi melalui indikator-indikatornya yang disebut variabel teramati/ variabel pengukuran (*measurement variable/observed variable/manifest variable*). Indikator/variabel pengukuran adalah dasar untuk membentuk hubungan kausal sehingga memiliki konsep kemungkinan yang paling representatif. Model yang dihasilkan SEM terdiri dari dua jenis model yaitu model struktural (*structural model*) atau sering disebut dengan *inner model* dan model pengukuran (*measurement model*) atau disebut juga dengan *outer model*. Model struktural adalah model yang menjelaskan hubungan antar variabel laten yang membentuk persamaan simultan, sedangkan model pengukuran adalah model yang menjelaskan hubungan sebuah variabel laten dengan indikator-indikatornya dalam bentuk analisis faktor.

Model dalam statistika umumnya tidak dapat secara sempurna menduga variabel dependen secara tepat karena adanya kesalahan atau *error* pada model. SEM memiliki dua jenis eror, yaitu *structural error* dan *measurement error*. *Structural error* merupakan kesalahan yang terjadi pada model struktural dan disebut *error* atau *noise*, sedangkan *measurement error* adalah kesalahan pada model pengukuran.

### 2.1.1 Persamaan Matematis *Structural Equation Modeling (SEM)*

Model umum persamaan dalam SEM terdiri dari:

- Model persamaan struktural (*inner model*)
- Model persamaan pengukuran (*outer model*)

Model umum persamaannya adalah sebagai berikut:

#### a. Model Struktural (*Inner Model*)

Model struktural adalah model yang menggambarkan hubungan antar variabel laten. Persamaan inner model untuk model *recursive* adalah sebagai berikut:

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

atau

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \eta_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \beta_{21} & 0 & \ddots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ \beta_{m1} & \cdots & \beta_{m(m-1)} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \eta_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \cdots & \gamma_{1n} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \cdots & \gamma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{m1} & \gamma_{m2} & \cdots & \gamma_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \xi_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \zeta_m \end{bmatrix}$$

(mx1) = (mxm) (mx1) (mxn) (nx1) (mx1)

dengan:

- $\boldsymbol{\eta}$  : vektor dari variabel endogen
- $\boldsymbol{\xi}$  : vektor dari variabel eksogen
- $\mathbf{B}$  dan  $\boldsymbol{\Gamma}$  : matrik dari koefisien struktural
- $\boldsymbol{\zeta}$  : vektor dari kesalahan (*error*) struktural
- $m$  : banyaknya variabel laten endogen
- $n$  : banyaknya variabel indikator

Matrik kovarians dari variabel laten eksogen disimbolkan dengan  $\boldsymbol{\Phi}$  (phi) dan matrik kovarian dari *error structural* adalah  $\boldsymbol{\Psi}$  (psi), dengan notasi sebagai berikut :

$$\boldsymbol{\Phi} = \begin{bmatrix} \sigma_{\xi_1}^2 & & & \\ \sigma_{\xi_2 \xi_1} & \sigma_{\xi_2}^2 & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \sigma_{\xi_n}^2 \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\Psi} = \begin{bmatrix} \sigma_{\zeta_1}^2 & & & \\ \sigma_{\zeta_2 \zeta_1} & \sigma_{\zeta_2}^2 & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \sigma_{\zeta_m}^2 \end{bmatrix}$$

**b. Outer Model**

*Outer model* menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan variabel manifest/ indikator. *Outer model* dibedakan menjadi dua yaitu untuk pengukuran variabel endogen dan variabel eksogen. Masing-masing dari model adalah sebagai berikut:

1. Model untuk variabel endogen yaitu model yang mengandung variabel dependen, yang dipengaruhi oleh variabel laten lainnya. Persamaan untuk model ini adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{Y} = \Lambda_y \boldsymbol{\eta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.2)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{y_{11}} & \lambda_{y_{12}} & \dots & \lambda_{y_{1m}} \\ \lambda_{y_{21}} & \lambda_{y_{22}} & \dots & \lambda_{y_{2m}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{y_{p1}} & \lambda_{y_{p2}} & \dots & \lambda_{y_{pm}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_p \end{bmatrix}$$

$$(px1) \quad \quad \quad (pxm) \quad \quad \quad (mx1) \quad (px1)$$

dengan:

$\mathbf{Y}$  : vektor variabel manifest endogen

$\Lambda_y$  : matrik koefisien pengukuran (*loading factor*)

$\boldsymbol{\varepsilon}$  : vektor dari kesalahan pengukuran

$p$  : banyaknya indikator variabel endogen

$m$  : banyaknya variabel endogen

2. Model untuk variabel eksogen adalah model yang memuat variabel eksogen yang mempengaruhi variabel endogen. Persamaan untuk model ini adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{X} = \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta} \quad (2.3)$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{x_{11}} & \lambda_{x_{12}} & \dots & \lambda_{x_{1n}} \\ \lambda_{x_{21}} & \lambda_{x_{22}} & \dots & \lambda_{x_{2n}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{x_{q1}} & \lambda_{x_{q2}} & \dots & \lambda_{x_{qn}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \vdots \\ \xi_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_q \end{bmatrix}$$

$$(qx1) \quad \quad \quad (qxn) \quad \quad \quad (nx1) \quad (qx1)$$

dengan:

$\mathbf{X}$  : vektor variabel manifest eksogen

$\Lambda_x$  : matrik koefisien pengukuran (*loading factor*)

$\delta$  : vektor dari kesalahan pengukuran

$q$  : banyaknya indikator variabel eksogen

$n$  : banyaknya variabel eksogen

Asumsi model matematik dalam SEM adalah sebagai berikut:

- i. Kesalahan struktural  $\zeta$  tidak berkorelasi dengan  $\xi$
- ii. Kesalahan pengukuran  $\varepsilon$  tidak berkorelasi dengan  $\eta$
- iii. Kesalahan pengukuran  $\delta$  tidak berkorelasi dengan  $\xi$
- iv. Kesalahan  $\zeta$ ,  $\xi$ , dan  $\delta$  tidak saling berkorelasi (*mutually uncorrelated*)
- v. (I-B) adalah matrik non singular

### 2.1.2 Analisis Jalur (*Path Analysis*)

Analisis Jalur merupakan pengembangan dari analisis multivariat. Analisis jalur digunakan untuk menguji persamaan regresi yang melibatkan beberapa variabel eksogen dan variabel endogen sehingga memungkinkan pengujian terhadap variabel antara (*mediating/intervening variable*). Analisis ini dapat mengukur hubungan langsung antar variabel dalam model serta hubungan tidak langsung antar variabel dalam model. Selain itu, analisis jalur dapat digunakan untuk menguji kesesuaian matrik korelasi dari dua model atau lebih.

Model analisis jalur dalam SEM merepresentasikan sistem persamaan simultan melalui diagram jalur, penguraian ragam, dan korelasi dalam model parameter dan pemisahan antara pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, dan pengaruh total dari suatu variabel terhadap variabel lain.

### 2.1.3 Analisis Faktor Konfirmatori (*Confirmatory Factor Analysis*)

Analisis ini digunakan untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi atau menjadi indikator bagi variabel laten. *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) biasanya tidak mengasumsikan arah hubungan, tetapi menyatakan hubungan korelatif atau hubungan kausal antar variabel. Sehingga dapat dikatakan bahwa CFA digunakan untuk mengevaluasi pola-pola hubungan antar variabel.

Pada CFA, jumlah variabel dan pengaruh suatu variabel terhadap indikator-indikatornya ditentukan terlebih dahulu. CFA dapat menilai kecocokan

data dengan model sehingga dapat digunakan untuk menentukan penerimaan atau penolakan suatu teori.

## 2.2 *Structural Equation Modeling –Partial Least Squares (SEM-PLS)*

Ghozali (2012) menyebutkan bahwa pada tahun 1974, Wold memperkenalkan *Partial Least Squares* (PLS) dengan menggunakan algoritma NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*) yang merupakan pengembangan dari algoritma NILES. NIPALS menjadi metode alternatif untuk OLS (*Ordinary Least Squares*) regresi dan memiliki prinsip dasar untuk menganalisa beberapa blok variabel yang saling berhubungan dalam bentuk diagram path.

*Partial Least Squares* merupakan metode analisis yang *powerfull* dan sering disebut sebagai *soft modeling* karena meniadakan asumsi-asumsi OLS regresi. Asumsi OLS regresi yang ditiadakan dalam PLS antara lain asumsi data harus berdistribusi multivariate normal dan tidak adanya masalah multikolinearitas antar variabel eksogen (Wold, 1985). Wold mengembangkan PLS untuk menguji teori yang lemah dan data yang lemah seperti jumlah sampel yang kecil atau adanya masalah normalitas data. Selain digunakan untuk menjelaskan hubungan antar variabel laten, PLS dapat digunakan untuk mengkonfirmasi teori.

SEM-PLS bertujuan untuk mencari hubungan linier prediktif antar variabel. Menurut Chin dan Newsted (1999) estimasi parameter yang dapat diperoleh dalam PLS adalah *weight estimate*, *path estimate*, serta *location estimate*. Tahap pertama menghasilkan *weight estimate*, tahap kedua menghasilkan estimasi untuk *inner model* dan *outer model*. Pada tahap ketiga digunakan hasil dari dua tahap sebelumnya untuk menghitung *means* dan *location parameters*. Variabel laten didefinisikan sebagai jumlah bobot komposit dari indikatornya. Hasil komponen skor untuk setiap variabel laten didasarkan pada *estimated indicator weight* yang memaksimalkan *variance explained* untuk variabel dependent.

### 2.2.1 Persamaan SEM-PLS

Persamaan SEM-PLS meliputi persamaan *outer model* dan *inner model*.

#### 1. *Outer model* (model pengukuran)

Model pengukuran menunjukkan hubungan antara indikator dengan faktornya dan dievaluasi dengan faktor konfirmatori. Bentuk persamaan model pengukuran dituliskan sebagai berikut:

##### a. Variabel laten dengan indikator reflektif

Jika variabel laten adalah variabel eksogen maka bentuk persamaannya adalah sebagai berikut:

$$x_1 = \lambda_{x_1} \xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{x_2} \xi_1 + \delta_2$$

:

$$x_q = \lambda_{x_q} \xi_n + \delta_q$$

Dan dituliskan sebagai bentuk matrik seperti pada persamaan (2.3)

Jika variabel laten adalah variabel endogen maka bentuk persamaan matrik seperti pada persamaan (2.2) dan dapat dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$y_1 = \lambda_{y_1} \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{y_2} \eta_1 + \varepsilon_2$$

:

$$y_p = \lambda_{y_p} \eta_p + \varepsilon_p$$

##### b. Variabel laten dengan indikator formatif

Jika variabel laten adalah variabel eksogen, maka persamaannya ditulis sebagai berikut:

$$\xi = \lambda_1 x_1 + \lambda_1 x_1 + \dots + \lambda_q x_q + \delta$$

$$\xi_j = \sum_{h=1}^J \lambda_{jh} x_{jh} + \delta_j \quad (2.4)$$

Jika variabel laten adalah variabel endogen, maka persamaannya ditulis sebagai berikut:

$$\eta_i = \sum_{h=1}^I \lambda_{ih} x_{ih} + \delta_i \quad (2.5)$$

## 2. *Inner model* (model struktural)

Model struktural merupakan model yang menggambarkan hubungan antar variabel laten dalam suatu model struktural. Pola hubungan ini dianalisis dengan analisis jalur. Model struktural dengan PLS didesain untuk model *recursive*, yaitu model yang menggambarkan hubungan kausal antara variabel laten eksogen dengan variabel laten endogen. Model persamaan model struktural dapat dilihat seperti pada persamaan (2.1) sebelumnya.

### 2.2.2 Estimasi Model PLS

Estimasi dalam PLS adalah dengan metode kuadrat terkecil (*least square*). Proses penghitungan dilakukan melalui iterasi hingga mencapai kondisi konvergen. Iterasi yang dilakukan PLS terdiri dari tiga tahap (Jogianto dan Abdillah, 2015). Iterasi pertama menghasilkan *weight estimate* yang dilakukan dalam iterasi algoritma digunakan untuk menghasilkan skor variabel laten. *Weight estimate* digunakan untuk validitas dan reliabilitas. Iterasi kedua menghasilkan *path estimate* yang mencerminkan bobot kontribusi variasi perubahan variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen. Bobot tersebut menghasilkan nilai  $R^2$  yang muncul pada variabel laten endogen. Iterasi ketiga menghasilkan skor estimasi rata-rata (*mean*) dan konstanta regresi untuk variabel laten.

#### 1. *Weight Estimate*

Estimasi pada *outer model* menghasilkan dari estimasi bobot  $\lambda_{jh}$  yang dibedakan atas model *mode A* (model indikator reflektif) dan *mode B* (model indikator formatif).

##### a. Mode A (model indikator reflektif)

Model indikator reflektif merupakan model yang menjelaskan bahwa indikator yang berkaitan dengan variabel laten diasumsikan mengukur indikator yang memanifestasikan variabel latennya. Pada model ini, arah hubungan kausalitas adalah dari variabel laten ke indikator yang saling berkorelasi. Pada model ini, indikator reflektif dengan variabel eksogen yang dinotasikan dengan simbol  $\xi$  (Ksi), bobot  $\lambda_{jh}$  adalah

koefisien regresi dari  $\xi_j$  dalam regresi sederhana yang memuat variabel bebas  $x_{jh}$ , dengan persamaan sebagai berikut:

$$x_{jh} = \lambda_{jh}\xi_j + \delta_{jh} \quad (2.6)$$

Estimasi model reflektif diperoleh dengan metode *least square* dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat error  $\delta_{jh}$ .

Dari persamaan :  $x_{jh} = \lambda_{jh}\xi_j + \delta_{jh}$

$$\delta_{jh} = x_{jh} - \lambda_{jh}\xi_j$$

$$\sum_{j=1}^J \delta_{jh}^2 = \sum_{j=1}^J (x_{jh} - \lambda_{jh}\xi_j)^2$$

Jumlah kuadrat  $\delta_{jh}$  diturunkan terhadap  $\lambda_{jh}$  maka diperoleh:

$$\frac{\partial \sum_{j=1}^J \delta_{jh}^2}{\partial \lambda_{jh}} = 0$$

$$2 \sum_{j=1}^J (x_{jh} - \lambda_{jh}\xi_j) (-\xi_j) = 0$$

$$\sum_{j=1}^J (x_{jh} - \lambda_{jh}\xi_j) (-\xi_j) = 0$$

$$\sum_{j=1}^J (-x_{jh}\xi_j) + (\lambda_{jh}\xi_j^2) = 0$$

$$\sum_{j=1}^J (\lambda_{jh}\xi_j^2) - \sum_{j=1}^J (x_{jh}\xi_j) = 0$$

$$\lambda_{jh} \sum_{j=1}^J (\xi_j^2) = \sum_{j=1}^J (x_{jh}\xi_j)$$

$$\hat{\lambda}_{jh} = \frac{\sum_{j=1}^J (x_{jh}\xi_j)}{\sum_{j=1}^J (\xi_j^2)}$$

$$\hat{\lambda}_{jh} = E \left[ \frac{\sum_{j=1}^J (x_{jh}\xi_j)}{\sum_{j=1}^J (\xi_j^2)} \right] = \frac{E[\sum_{j=1}^J (x_{jh}\xi_j)]}{E[\sum_{j=1}^J (\xi_j^2)]}$$

$$\hat{\lambda}_{jh} = \frac{Cov(x_{jh}, \xi_j)}{Var(\xi_j)} \quad (2.7)$$

Hal ini sejalan dengan indikator reflektif terhadap variabel endogen yang memiliki persamaan:

$$y_{jh} = \lambda_{jh}\eta_j + \varepsilon_{jh} \quad (2.8)$$

Nilai  $\hat{\lambda}_{jh}$  analog dengan hasil dari persamaan (2.7) yaitu:

$$\hat{\lambda}_{jh} = \frac{Cov(y_{jh}, \eta_j)}{Var(\eta_h)} \quad (2.9)$$

b. Mode B (model indikator formatif)

Model indikator formatif yaitu indikator-indikator mempengaruhi variabel latennya. Pada model formatif, variabel eksogen ( $\xi$ ) dengan pembobot  $\lambda_{jh}$  adalah vector koefisien regresi berganda dari  $\xi_j$  pada indikator  $x_{jh}$  yang dihubungkan ke sesame variabel laten  $\xi_j$  :

$$\xi_j = \lambda_{jh}x_{jh} + \zeta_j \quad (2.10)$$

$$\zeta_j = \xi_j - \lambda_{jh}x_{jh}$$

$$\zeta_j^T \zeta_j = (\xi_j - \lambda_{jh}x_{jh})^T (\xi_j - \lambda_{jh}x_{jh})$$

$$\zeta_j^T \zeta_j = (\xi_j^T - \lambda_{jh}^T x_{jh}^T) (\xi_j - \lambda_{jh}x_{jh})$$

$$\zeta_j^T \zeta_j = (\xi_j^T - \lambda_{jh}^T x_{jh}^T) (\xi_j - \lambda_{jh}x_{jh})$$

$$\zeta_j^T \zeta_j = (\xi_j^T \xi_j - \xi_j^T \lambda_{jh} x_{jh} - \lambda_{jh}^T x_{jh}^T \xi_j + \lambda_{jh}^T \lambda_{jh} x_{jh}^T x_{jh})$$

$$\zeta_j^T \zeta_j = (\xi_j^T \xi_j - \lambda_{jh} x_{jh}^T \xi_j + \lambda_{jh}^T \lambda_{jh} x_{jh}^T x_{jh})$$

$$\frac{\partial \zeta_j^T \zeta_j}{\partial \lambda_{jh}} = 0 - 2x_{jh}^T \xi_j + 2\lambda_{jh} x_{jh}^T x_{jh} = 0$$

$$x_{jh}^T \xi_j = \lambda_{jh} x_{jh}^T x_{jh}$$

$$\hat{\lambda}_{jh} = \frac{x_{jh}^T \xi_j}{x_{jh}^T x_{jh}}$$

$$\hat{\lambda}_{jh} = (x_{jh}^T x_{jh})^{-1} (x_{jh}^T \xi_j) \quad (2.11)$$

Vektor bobot inner model adalah:

$$\hat{\lambda}_{jh} = (x_{jh}^T x_{jh})^{-1} (x_{jh}^T \xi_j)$$

## 2. Path Estimate

Pada model persamaan struktural terdapat koefisien yang menghubungkan antar variabel laten yang disebut sebagai koefisien jalur atau *path coefficient* yang

dinotasikan dengan  $\beta$  dan  $\gamma$ . Koefisien  $\beta$  adalah koefisien yang menghubungkan antar variabel laten endogen, sedangkan koefisien  $\gamma$  adalah koefisien penghubung antara variabel laten eksogen ke variabel endogen.

### 3. Estimasi Rata-Rata

Estimasi pada tahap ini bertujuan untuk menghitung rata-rata dan lokasi parameter untuk indikator dan variabel laten. Tahap ini menghasilkan skor *mean* dan konstanta variabel laten yang digunakan sebagai parameter, sifat hubungan kausalitas dan rata-rata nilai sampel yang dihasilkan. Estimasi rata-rata  $\mu_j$  diperoleh melalui persamaan:

$$\xi_j = y_j + \mu_j + e_j \quad (2.12)$$

$$\xi_j - \mu_j = y_j + e_j$$

$$\text{Dengan } y_j = \sum_{h=1}^J \hat{\lambda}_{jh} (x_{jh} - \bar{x}_{jh}),$$

$$\text{Maka } \xi_j - \mu_j = \sum_{h=1}^J \hat{\lambda}_{jh} (x_{jh} - \bar{x}_{jh})$$

$$\xi_j - \mu_j = \sum_{h=1}^J (\hat{\lambda}_{jh} x_{jh} - \hat{\lambda}_{jh} \bar{x}_{jh})$$

$$\text{Analog } \hat{\xi}_j = \sum_{h=1}^J (\hat{\lambda}_{jh} x_{jh}) = y_j + \mu_j ,$$

Maka

$$\hat{\mu}_j = \sum_{h=1}^J (\hat{\lambda}_{jh} \bar{x}_{jh}) \quad (2.13)$$

#### 2.2.3 Bootstrap

Penggunaan metode statistik parametrik biasanya mensyaratkan informasi mengenai distribusi yang harus dipenuhi, yang terkadang asumsi tersebut sulit untuk dipenuhi. Hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode yang tidak memerlukan asumsi yang ketat. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *bootstrap*. Metode *bootstrap* adalah metode statistik nonparametric untuk mengestimasi parameter suatu distribusi, varians sampel, dan menaksir tingkat kesalahan. Pada proses *bootstrap*, dilakukan pengambilan sampel secara *resampling with replacement*. PLS dengan sampel kecil menggunakan metode *resampling bootstrap* standar error untuk menilai tingkat signifikansi dan memperoleh kestabilan estimasi model pengukuran dan model struktural dengan

cara mencari estimasi dari standar eror (chin, 1998). *Bootstrap* standar eror dari  $\hat{\theta}$  dihitung dengan standar deviasi dari B perulangan.

$$\widehat{Se}(\hat{\theta}_B) = \sqrt{\frac{\sum_{b=1}^B (\hat{\theta}_{(b)}^* - \hat{\theta}_{(.)}^*)^2}{B - 1}} \quad (2.14)$$

dengan,  $\hat{\theta}_{(.)}^* = \sum_{b=1}^B \frac{\hat{\theta}_{(b)}^*}{B}$ , B adalah jumlah perulangan yang berukuran  $n$  dengan *replacement*,  $\hat{\theta}_{(b)}^*$  adalah statistik  $\hat{\theta}$  yang dihitung dari sampel berulang ke  $b$  ( $b=1,2,3, \dots, B$ )

## 2.2.4 Evaluasi Model PLS

Jogiyanto dan Abdillah (2015), menyebutkan bahwa evaluasi model PLS dilakukan dengan mengevaluasi *outer model* dan *inner model*.

### 1. Evaluasi Outer Model

*Outer model* merupakan model pengukuran untuk menilai validitas dan reliabilitas model. Parameter model pengukuran termasuk nilai  $R^2$  sebagai parameter ketepatan model prediksi diperoleh melalui iterasi algoritma. Evaluasi untuk *Outer model* dilakukan dengan evaluasi untuk validitas dan reliabilitas. Hipotesis yang digunakan adalah :

$H_0 : \lambda_i = 0$  (*loading factor* tidak signifikan mengukur variabel laten)

$H_1 : \lambda_i \neq 0$  (*loading factor* signifikan mengukur variabel laten)

dengan  $i = 1,2,3, \dots, p$  merupakan jumlah indikator

#### a. Validitas

Validitas terdiri dari validitas eksternal dan validitas internal. Validitas eksternal menunjukkan bahwa hasil dari suatu penelitian adalah valid dan dapat digeneralisir. Validitas internal menunjukkan kemampuan dari instrumen penelitian untuk mengukur yang seharusnya diukur dari suatu konsep. Uji validitas ini dilakukan untuk validitas variabel laten yaitu validasi yang dilakukan untuk menunjukkan seberapa baik hasil yang didapatkan dari penggunaan suatu pengukuran sesuai teori-teori yang digunakan untuk mendefinisikan suatu variabel laten.

Salah satu cara untuk menguji validitas variabel laten adalah dengan melihat korelasi yang kuat antara variabel laten dan indikator-indikatornya dan hubungan yang lemah dengan variabel laten lainnya. Validitas variabel laten terdiri dari validitas konvergen dan validitas diskriminan (Jogiyanto dan Abdillah, 2015).

Validitas konvergen menunjukkan bahwa indikator-indikator suatu variabel laten seharusnya berkorelasi tinggi. Validitas konvergen dalam PLS dengan indikator reflektif dievaluasi berdasarkan *loading factor* (korelasi antara skor item/skor komponen dengan skor variabel laten) indikator-indikator yang menyusun variabel laten tersebut. Hair, Black, Babin dan Anderson (2006) menggunakan *rule of thumb* untuk nilai *loading factor* seharusnya bernilai  $> 0,5$  dan idealnya bernilai  $> 0,7$ , nilai *Average Variance Extracted* (AVE)  $> 0,5$ , dan nilai *communality*  $> 0,7$ .

Nilai AVE dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Hair, dkk., 2006):

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^2}{n} \quad (2.15)$$

$L_i$  menunjukkan *factor loading* terstandardisasi,  $i$  merupakan jumlah item.

Validitas diskriminan menunjukkan bahwa indikator-indikator dari variabel laten yang berbeda seharusnya tidak berkorelasi tinggi. Validitas diskriminan dinilai berdasarkan *cross loading* indikator-indikator terhadap variabel latennya.

#### **b. Reliabilitas**

Evaluasi terhadap reliabilitas dalam PLS digunakan untuk mengukur konsistensi internal alat ukur. Evaluasi terhadap reliabilitas pada PLS dapat menggunakan dua metode, yaitu *Cronbach's alpha* dan *composite reliability* (Jogiyanto dan Abdillah, 2015). *Cronbach's alpha* mengukur batas bawah nilai reliabilitas suatu variabel laten, sedangkan *composite reliability* mengukur nilai sesungguhnya reliabilitas suatu variabel laten (Chin, 1998).

*Composite reliability* dinilai lebih baik dalam mengestimasi konsistensi internal suatu variabel laten. Hair, dkk. (2006) menyatakan bahwa *rule of thumb* nilai *Cronbach's alpha* dan *Composite Reliability* (CR) adalah  $> 0,7$ , meskipun nilai 0,6 masih dapat diterima. Nilai CR (Hair, dkk., 2006) adalah:

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^n L_i)^2}{(\sum_{i=1}^n L_i)^2 + (\sum_{i=1}^n e_i)} \quad (2.16)$$

Dengan:

$CR$  : *Composite Reliability*.

$(\sum_{i=1}^n L_i)^2$  : Kuadrat dari jumlah *standardized factor loading* untuk masing-masing variabel laten.

$(\sum_{i=1}^n e_i)$  : Jumlah *error* pada variabel laten.

## 2. Pengujian dan Evaluasi *Inner Model*

*Inner model* merupakan model yang digunakan untuk memprediksi hubungan kausalitas antar variabel laten. Parameter pada model struktural meliputi parameter *Beta* ( $\beta$ ) dan parameter *Gamma* ( $\gamma$ ). Parameter *Beta* ( $\beta$ ) merupakan parameter yang menunjukkan pengaruh antar variabel endogen. Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0 : \beta_i = 0$  (tidak signifikan, tidak ada pengaruh antar variabel endogen)

$H_1 : \beta_i \neq 0$  (signifikan, ada pengaruh antar variabel endogen)

Parameter *Gamma* ( $\gamma$ ) merupakan parameter yang berhubungan dengan pengaruh variabel endogen terhadap variabel eksogen. Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0 : \gamma_i = 0$  (tidak signifikan tidak ada pengaruh antara variabel eksogen dan variabel endogen)

$H_1 : \gamma_i \neq 0$  (signifikan, ada pengaruh antara variabel eksogen dan endogen)

Uji *T-statistics* diperoleh melalui proses *bootstrapping* untuk memprediksi adanya hubungan kausalitas.

Statistik uji t adalah sebagai berikut:

$$T = \frac{\widehat{\beta}_k}{s(\widehat{\beta}_k)} \quad (2.17)$$

Tolak  $H_0$  jika  $T_{\text{statistik}} > T_{(\alpha, df)}$  yang berarti bahwa variabel laten signifikan.

Salah satu ukuran statistik yang digunakan untuk mengevaluasi *inner model* adalah  $R^2$ . Nilai  $R^2$  muncul pada variabel endogen. Variabel endogen pada persamaan *inner model* merupakan fungsi dari variabel eksogen.

## 2.3 *Finite Mixture Partial Least Squares (FIMIX-PLS)*

Sarstedt, Becker, Ringle, dan Schwaiger (2011) menuliskan bahwa SEM biasanya digunakan dalam keperluan penelitian untuk hubungan model antara variabel laten dan manifest. Sebagian besar penerapannya mengasumsikan bahwa data berasal dari populasi yang homogen. Namun, asumsi homogenitas tidak realistis. Setiap individu memiliki persepsi dan evaluasi yang berbeda terhadap variabel laten.

Hahn, Carter, Johnson, dan Michael, (2002) memperkenalkan FIMIX-PLS. Pendekatan ini memadukan prosedur *finite mixture* dengan algoritma EM khususnya berhubungan dengan *Ordinary Least Squares (OLS)* berdasarkan prediksi PLS. Sarstedt (2008) mengulas teknik segmentasi untuk pemodelan jalur PLS dan menyatakan bahwa FIMIX-PLS dapat dipakai sebagai pendekatan yang komprehensif untuk mengetahui heterogenitas dalam pemodelan jalur PLS.

Analisis ini dilakukan dalam dua tahap. Langkah pertama, FIMIX-PLS diterapkan untuk jumlah kelas yang berbeda menggunakan estimasi pemodelan jalur PLS standar. Jika kelompok penelitian dalam set keseluruhan data menyebabkan heterogenitas dalam estimasi *inner model*, hasil FIMIX-PLS memberikan deteksi awal heterogenitas dan memberikan implikasi bagaimana mengatasinya dengan segmentasi. Langkah kedua, mengetahui variabel *explanatory* yang diperlukan dalam *clustering* data sehingga dapat menginterpretasi pembentukan grup observasi. Set data yang telah dipisahkan digunakan sebagai input baru untuk penghitungan segmen dengan PLS yang memfasilitasi analisis Multigroup (Chin dan Dibber, 2010).

### 2.3.1 **Persamaan Pada Model FIMIX-PLS**

FIMIX-PLS dijelaskan menggunakan nilai estimasi variabel laten dan modifikasi presentasi hubungannya dalam *inner model*. Persamaan yang terbentuk berdasarkan hubungan yang terdapat pada *inner model* adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{B}\boldsymbol{\eta}_i + \boldsymbol{\Gamma} \boldsymbol{\xi}_i = \boldsymbol{\zeta}_i \quad (2.18)$$

dengan:

**B** : matrik koefisien jalur dari *inner model* untuk hubungan antar variabel laten endogen yang berukuran M x M

- $\boldsymbol{\eta}_i$  : vektor variabel endogen pada *inner model* ( $i = 1, 2, \dots, I$ )  
 $\boldsymbol{\Gamma}$  : matrik koefisien jalur *inner model* untuk hubungan antar variabel laten eksogen dan endogen yang berukuran  $M \times J$   
 $\boldsymbol{\xi}_i$  : vektor variabel laten eksogen pada *inner model* ( $i = 1, 2, 3, \dots, I$ )  
 $\boldsymbol{\zeta}_i$  : vektor random residual pada *inner model* ( $i = 1, 2, 3, \dots, I$ )

Estimasi FIMIX-PLS berdasarkan asumsi bahwa heterogenitas terjadi pada model struktural dengan asumsi  $\boldsymbol{\eta}_i$  berdistribusi *finite mixture* dengan fungsi kepadatan multivariate normal  $f_{i|k}(\cdot)$  :

$$\boldsymbol{\eta}_i \sim \sum_{k=1}^K \rho_k f_{i|k}(\boldsymbol{\eta}_i | \boldsymbol{\xi}_i, \mathbf{B}_k, \boldsymbol{\Gamma}_k, \boldsymbol{\Psi}_k) \quad (2.19)$$

dengan :

- $\boldsymbol{\eta}_i$  : vektor variabel endogen pada *inner model* ( $i = 1, 2, \dots, I$ )  
 $\rho_k$  : Proporsi *Mixing* kelas laten  $k$ , dimana  $\rho_k > 0$  dan  $\sum_{k=1}^K \rho_k = 1$   
 $f_{i|k}(\cdot)$  : Peluang untuk kasus  $i$  *given* kelas  $k$  dan parameter ( $\cdot$ )  
 $\mathbf{B}_k$  : matrik koefisien jalur pada *inner model* untuk kelas laten  $k$  yang menunjukkan hubungan antar variabel laten endogen berukuran  $M \times M$   
 $\boldsymbol{\Gamma}_k$  : matrik koefisien jalur pada *inner model* untuk kelas laten  $k$  yang menunjukkan hubungan antara variabel laten eksogen dengan endogen berukuran  $M \times J$   
 $\boldsymbol{\Psi}_k$  : matrik  $M \times M$  untuk kelas laten  $k$  yang mengandung varians regresi  
 $I$  : jumlah total kasus/ observasi  
 $i$  : kasus / observasi  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, I$ )  
 $K$  : jumlah keseluruhan kelas  
 $k$  : kelas atau segmen  $k$  dengan  $k = 1, 2, 3, \dots, K$

Substitusikan hasil  $f_{i|k}(\boldsymbol{\eta}_i | \boldsymbol{\xi}_i, \mathbf{B}_k, \boldsymbol{\Gamma}_k, \boldsymbol{\Psi}_k)$  sehingga dihasilkan persamaan :

$$\boldsymbol{\eta}_i = \sum_{k=1}^K \rho_k \left[ \frac{|\mathbf{B}_k|}{\sqrt{2\pi}^M \sqrt{|\boldsymbol{\Psi}_k|}} \right] e^{-\frac{1}{2}(\mathbf{B}_k \boldsymbol{\eta}_i + \boldsymbol{\Gamma}_k \boldsymbol{\xi}_i)' \boldsymbol{\Psi}_k^{-1} (\mathbf{B}_k \boldsymbol{\eta}_i + \boldsymbol{\Gamma}_k \boldsymbol{\xi}_i)} \quad (2.20)$$

Persamaan ini mengasumsikan  $\boldsymbol{\eta}_i$  berdistribusi multivariate normal. Estimasi model pada FIMIX-PLS mengikuti prinsip *likelihood*. Fungsi *likelihood*

pada FIMIX-PLS dimaksimumkan dengan *Expectation-Maximization* (EM) *algorithm*. EM *algorithm* merupakan kombinasi dari *Expectation* (E) *step* dan *Maximization* (M) *step*. E-*step* menghasilkan fungsi ekspektasi *log-likelihood* yang digunakan untuk estimasi parameter. M-*step* menghitung parameter dengan memaksimumkan ekpektasi *log-likelihood* dari E-*step*. Persamaan di bawah ini menunjukkan fungsi *log-likelihood* sebagai fungsi yang memaksimumkan:

$$L = \prod \prod \prod [\rho_k f_{i|k}(\boldsymbol{\eta}_i | \boldsymbol{\xi}_i, \mathbf{B}_k, \boldsymbol{\Gamma}_k, \boldsymbol{\Psi}_k)]^{z_{ik}} \quad (2.21)$$

$$\text{Ln}L = \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K z_{ik} \ln(f(\boldsymbol{\eta}_i | \boldsymbol{\xi}_i, \mathbf{B}_k, \boldsymbol{\Gamma}_k, \boldsymbol{\Psi}_k)) + \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^K z_{ik} \ln(\rho_k) \quad (2.22)$$

EM *algorithm* dalam FIMIX-PLS menggunakan komputasi statistik untuk memaksimumkan *likelihood* dan menjamin kekonvergenannya dalam model. Nilai ekspektasi pada persamaan (2.21) dihitung dalam E-*step*, dimana  $z_{ik}$  bernilai 1 jika subjek  $i$  masuk kelas ke-  $k$ , dan bernilai 0 (nol) jika lainnya. Ukuran relatif segmen  $\rho_k$ , parameter  $\xi_i, B_k, \Gamma_k, \psi_k$  dari fungsi probabilitas bersyarat. Nilai ekspektasi untuk  $z_{ik}$  dihitung mengikuti teorema bayes, yaitu :

$$E(z_{ik}) = P_{ik} = \frac{\rho_k f_{i|k}(\boldsymbol{\eta}_i | \boldsymbol{\xi}_i, \mathbf{B}_k, \boldsymbol{\Gamma}_k, \boldsymbol{\Psi}_k)}{\sum_{k=1}^K \rho_k f_{i|k}(\boldsymbol{\eta}_i | \boldsymbol{\xi}_i, \mathbf{B}_k, \boldsymbol{\Gamma}_k, \boldsymbol{\Psi}_k)} \quad (2.23)$$

dengan  $P_{ik}$  : peluang keanggotaan observasi  $i$  untuk kelas  $k$

Pada persamaan *log-likelihood*,  $\rho_k$  dihitung dengan rata-rata dari nilai ekspektasi  $P_{ik}$  yang dihasilkan dari E-*step* sebelumnya :

$$\rho_k = \frac{\sum_{i=1}^I P_{ik}}{I} \quad (2.24)$$

M-*Step* selanjutnya menghitung parameter dengan memaksimumkan fungsi *likelihood*. Optimasi parameter untuk  $B_k, \Gamma_k, \psi_k$  ditentukan dengan regresi OLS independen (masing-masing hubungan antar variabel laten dalam *inner model*). Koefisien dan varians *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) diasumsikan identik dengan prediksi OLS (*Ordinary Least Square*). Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan parameter regresi untuk variabel laten endogen adalah sebagai berikut:

$$Y_{mi} = \eta_{mi} \quad (2.25)$$

dengan  $Y_{mi}$  : nilai observasi regresor untuk regresi  $m$ , individu  $i$

$$X_{mi} = (E_{mi}, N_{mi})' \quad (2.26)$$

dengan  $X_{mi}$  : nilai observasi regresor untuk regresi  $m$ , individu  $i$

$$E_{mi} = \begin{cases} \{\xi_1, \dots, \xi_{A_m}\}, A_m \geq 1, a_m = 1, \dots, A_m \wedge \xi_{a_m}, \text{ regresor dari } m \\ \emptyset \text{ lainnya} \end{cases} \quad (2.27)$$

dengan:

$A_m$  : Jumlah variabel eksogen sebagai regresor dalam regresi  $m$

$a_m$  : variabel eksogen  $a_m$  ( $a_m = 1, 2, 3, \dots, A_m$ )

$$N_{mi} = \begin{cases} \{\eta_1, \dots, \eta_{B_m}\}, B_m \geq 1, b_m = 1, \dots, B_m \wedge \eta_{b_m}, \text{ regresor dari } m \\ \emptyset \text{ lainnya} \end{cases} \quad (2.28)$$

dengan :

$B_m$  : Jumlah variabel endogen sebagai regresor dalam regresi  $m$

$b_m$  : variabel endogen  $b_m$  ( $b_m = 1, 2, 3, \dots, B_m$ )

Bentuk persamaan OLS untuk  $\tau_{mk}$  dan  $\omega_{mk}$  terdapat pada persamaan (2.29) dan persamaan (2.30) yaitu:

$$\begin{aligned} \tau_{mk} &= \left( (\gamma_{a_m} mk), (\beta_{b_m} mk) \right)' \\ &= [\sum_{i=1}^I P_{ik} (X'_{mi} X_{mi})]^{-1} [\sum_{i=1}^I P_{ik} (X'_{mi} Y_{mi})] \end{aligned} \quad (2.29)$$

$\omega_{mk} = \text{cell } (m \times m) \text{ of } \psi_k$

$$= \frac{\sum_{i=1}^I P_{ik} (Y_{mi} - X_{mi} \tau_{mk})(Y_{mi} - X_{mi} \tau_{mk})'}{I \rho_k} \quad (2.30)$$

dengan:

$$\tau_{mk} = \left( (\gamma_{a_m} mk), (\beta_{b_m} mk) \right)' \quad : \text{vektor koefisien regresi}$$

$\omega_{mk}$  : sel berukuran  $m \times m$  dari  $\psi_k$

$M$ -step menentukan proporsi *mixing* baru  $\rho_k$  dan regresi OLS independen digunakan pada iterasi  $E$ -step selanjutnya untuk meningkatkan nilai  $P_{ik}$ . EM *algorithm* berhenti ketika tidak ada lagi perubahan yang substansial dalam nilai  $LnL$  dari satu iterasi ke iterasi berikutnya. Nilai batas untuk *stop criterion* yang direkomendasikan oleh Hair, Sarstedt, Matthews, dan Ringle (2016) untuk mencapai kekonvergenan adalah  $1 \times 10^{-10}$ .

### 2.3.2 Kriteria Statistik FIMIX-PLS

Jumlah segmen optimum pada FIMIX-PLS tidak dapat diketahui karena beberapa alasan antara lain yaitu, model *mixture* tidak asimtotik terdistribusi sebagai chi-square dan valid untuk tes rasio *likelihood*. Hahn, dkk. (2002) menyarankan untuk pengulangan operasi FIMIX-PLS dengan nomor berturut-turut dari kelas laten K (misalnya, 1-10). Kriteria seperti *Akaike's Information Criterion* (AIC), *Bayesian Information Criterion* (BIC), *Consistent AIC* (CAIC) dan *Normed Entropy Criterion* (EN) digunakan untuk menentukan jumlah segmentasi data yang seharusnya digunakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung kriteria AIC, CAIC, BIC, dan EN adalah sebagai berikut :

$$AIC_k = -2 \ln L + c N_k \quad (2.31)$$

dimana c adalah konstanta, dan  $N_k$  adalah jumlah parameter

$$N_k = (K - 1) + KR = KQ \quad (2.32)$$

R adalah jumlah variabel prediktor pada model regresi *inner model*

$$BIC_k = -2 \ln L + \ln I N_k \quad (2.33)$$

Pada persamaan ini nilai c pada persamaan (2.30) adalah  $\ln I$

$$CAIC_k = -2 \ln L + (\ln(I) + 1) N_k \quad (2.34)$$

Pada persamaan diatas nilai c pada persamaan (2.30) adalah  $(\ln(I) + 1)$

$$EN_k = 1 - \frac{[\sum_i \sum_k -P_{ik} \ln(P_{ik})]}{I \ln(K)} \quad (2.35)$$

dengan:

EN : *Normal Entrophy*, ukuran relatif antara 0-1

$P_{ik}$  : Peluang observasi ke-i pada kelas ke-k

k : kelas atau segmen dengan  $k=1,2,\dots,K$

i : observasi ke-i dengan  $i=1,2,\dots,I$

## 2.4 Konsep Ketahanan dan Kerawanan Pangan

*World Food Summit* (1996) menyatakan bahwa ketahanan pangan terjadi apabila semua orang secara terus-menerus baik secara fisik, sosial, ataupun ekonomi memiliki akses yang memadai/ cukup, bergizi, dan aman yang memenuhi kebutuhan pangan mereka dan pilihan makanan untuk hidup secara aktif dan sehat. Undang-undang No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan mengartikan

ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutu, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan.

Kerangka konsep ketahanan pangan dibangun berdasarkan tiga pilar ketahanan pangan, yaitu ketersediaan pangan, akses pangan, dan pemanfaatan pangan serta mengintegrasikan gizi dan kerentanan di dalam seluruh pilar tersebut (FSVA, 2015). Sedangkan kerawanan pangan didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana di suatu wilayah memiliki ketidakmampuan untuk memperoleh pangan yang cukup dan sesuai untuk hidup sehat dan aktif, termasuk di dalamnya masyarakat miskin, masyarakat yang berada di kondisi geografis yang tidak terjangkau akses pangan (UU. No. 18 Tahun 2012)

Kerawanan pangan dapat bersifat kronis ataupun sementara. Kerawanan pangan kronis adalah ketidakmampuan jangka panjang atau yang terus-menerus untuk memenuhi kebutuhan pangan minimum. Keadaan ini biasanya terkait dengan faktor struktural yang tidak dapat berubah dengan cepat, misalnya seperti: iklim setempat, jenis tanah, sistem pemerintahan daerah, kepemilikan lahan, hubungan antar etnis, tingkat pendidikan. Kerawanan Pangan sementara (*transitory food insecurity*) adalah ketidakmampuan jangka pendek atau sementara untuk memenuhi kebutuhan pangan minimum. Keadaan ini biasanya terkait dengan faktor dinamis yang berubah dengan cepat seperti penyakit infeksi, bencana alam, pengungsian, berubahnya fungsi pasar, tingkat besarnya utang, perpindahan penduduk. Kerawanan pangan sementara yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan menurunnya kualitas penghidupan rumah tangga, menurunnya daya tahan, bahkan bisa berubah menjadi kerawanan pangan kronis.

## **2.5 Penelitian Terdahulu Terkait Pengukuran Ketahanan dan Kerawanan Pangan**

*United Nation World Food Programme* (WFP) bekerja sama dengan Dewan Ketahanan Pangan (DKP) menerbitkan FSVA. Indikator yang dipilih dalam FSVA ini berkaitan dengan tiga aspek/pilar ketahanan pangan berdasarkan

kerangka konsep ketahanan pangan. Indikator yang digunakan dalam 3 aspek tersebut menurut FSVA adalah sebagai berikut:

#### 1. Aspek Ketersediaan Pangan

Ketersediaan pangan adalah ketersediaan pangan secara fisik di suatu wilayah dari segala sumber, baik itu produksi pangan domestik, perdagangan pangan, dan bantuan pangan. Ketersediaan pangan ditentukan oleh produksi pangan di wilayah tersebut, perdagangan pangan melalui mekanisme pasar di wilayah tersebut, stok yang dimiliki oleh pedagang dan cadangan pemerintah dan bantuan pangan dari pemerintah ataupun organisasinya. Indikator ketersediaan pangan yang digunakan dalam analisis ketahanan pangan komposit adalah konsumsi normatif perkapita. Rasio tersebut menunjukkan apakah suatu wilayah mengalami surplus produksi sereal dan umbi-umbian. Penghitungan rasio ini terkait dengan produksi sereal (padi, jagung, ubi jalar, dan ubi kayu). Semakin tinggi rasio konsumsi normatif perkapita terhadap ketersediaan pangan berarti daerah tersebut semakin rawan pangan.

#### 2. Aspek Akses Pangan dan Penghidupan

Akses terhadap pangan adalah kemampuan rumah tangga untuk memperoleh cukup pangan, baik yang berasal dari produksi sendiri, stok, pembelian, barter, hadiah, pinjaman, dan bantuan pangan. Ketersediaan pangan di suatu daerah mencukupi, akan tetapi tidak semua rumah tangga memiliki akses yang memadai baik secara kuantitas maupun keragaman melalui mekanisme tersebut di atas. Akses pangan tergantung pada daya beli rumah tangga yang ditentukan oleh penghidupan rumah tangga tersebut. Penghidupan terdiri dari kemampuan rumah tangga, modal/aset (sumber daya alam, fisik, sumber daya manusia, ekonomi dan sosial) dan kegiatan yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup dasar (penghasilan, pangan, tempat tinggal, kesehatan, dan pendidikan).

DKP dalam publikasi FSVA 2009 mengukur dimensi akses pangan dengan variabel indikator sebagai berikut:

- a) Persentase penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan adalah persentase penduduk yang tidak bisa memenuhi standar minimum kebutuhan-kebutuhan konsumsi makanan dan bukan makanan yang dibutuhkan oleh seorang

individu untuk hidup secara layak (BPS). Penduduk yang berstatus sebagai penduduk miskin, secara ekonomis sulit untuk memenuhi kebutuhan pangannya, sehingga akses terhadap pangan juga semakin rendah.

- b) Persentase desa yang tidak dapat dilalui kendaraan roda empat adalah persentase desa yang tidak memiliki akses penghubung yang dapat dilalui kendaraan roda empat atau sarana transportasi air.
- c) Persentase rumah tangga tanpa akses listrik adalah Persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap listrik dari PLN dan/atau non PLN.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) No. 34 tahun 2012, suatu daerah dikatakan terpencil atau terbelakang jika:

- i. Akses transportasi sulit dijangkau dan mahal disebabkan oleh tidak tersedianya jalan raya, tergantung pada jadwal tertentu, tergantung pada cuaca, satu-satunya akses dengan jalan kaki, memiliki hambatan dan tantangan alam yang besar
- ii. Tidak tersedianya dan/ atau sangat terbatasnya layanan fasilitas umum, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, fasilitas listrik, fasilitas informasi dan komunikasi, dan sarana air bersih; dan/atau
- iii. Tingginya harga-harga dan/ atau sulitnya ketersediaan bahan pangan, sandang, dan papan atau perumahan untuk pemenuhan kebutuhan hidup.

Daerah dengan akses transportasi yang sulit dan terbatasnya fasilitas umum (listrik) merupakan indikator daerah terpencil. Daerah terpencil menyebabkan penduduk di daerah tersebut sulit untuk mengakses kebutuhan sehari-hari termasuk juga kebutuhan pangan.

### 3. Aspek Pemanfaatan Pangan

Pemanfaatan pangan meliputi pemanfaatan pangan yang bisa diakses oleh rumah tangga, kemampuan individu untuk menyerap zat gizi. Pemanfaatan pangan oleh rumah tangga tergantung pada: (1) fasilitas penyimpanan makanan yang dimiliki rumah tangga, (2) pengetahuan dan praktek yang berhubungan dengan penyiapan makanan, pemberian makanan untuk balita dan anggota keluarga lainnya yang sedang sakit atau sudah tua, (3) distribusi makanan dalam keluarga, dan (4) kondisi kesehatan masing-masing individu yang mungkin menurun karena penyakit, higienis air, sanitasi yang buruk dan kurangnya akses

ke fasilitas kesehatan dan pelayanan kesehatan. Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek pemanfaatan pangan adalah:

- a) Angka perempuan buta huruf adalah persentase penduduk perempuan di atas 15 tahun yang tidak dapat membaca dan menulis.
- b) Persentase rumah tangga tanpa akses ke air bersih adalah persentase rumah tangga yang tidak memiliki akses ke air minum yang berasal dari air leding/PAM, pompa air, sumur atau mata air terlindung
- c) Persentase desa dengan jarak lebih dari lima km dari fasilitas kesehatan adalah persentase desa dengan jarak lebih dari lima km dari fasilitas kesehatan (rumah sakit, puskesmas, puskesmas pembantu)

Dewan Ketahanan pangan mengukur penyerapan gizi dan dampak kesehatan dengan indikator :

- a) Balita pendek (*stunting*) adalah anak di bawah lima tahun yang tinggi badannya kurang dari -2 standar deviasi (-2 SD) dengan indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) dari referensi khusus untuk tinggi badan terhadap usia dan jenis kelamin (Standar WHO, 2005)
- b) Angka harapan hidup pada saat lahir adalah perkiraan lama hidup rata-rata bayi baru lahir dengan asumsi tidak ada perubahan pola mortalitas sepanjang hidupnya.

Saat ini pemerintah melalui TNP2K (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan) memberikan bantuan beras bersubsidi bagi masyarakat yang disebut Raskin (beras miskin). Program Raskin merupakan program perlindungan sosial di bidang pangan. Adanya bantuan raskin akan menambah ketersediaan pangan rumah tangga khususnya rumah tangga berpenghasilan rendah. Sinaga, Lubis, Darus (2013) menyebutkan bahwa salah satu variabel yang signifikan adalah bantuan sosial terhadap pangan dalam penelitiannya mengenai faktor-faktor sosial ekonomi masyarakat terhadap ketahanan pangan rumah tangga di Medan.

Petani memiliki peran yang strategis dalam penyedia ketersediaan pangan. Pengambilan keputusan petani dalam pengelolaan usaha pertanian dan penerimaan teknologi baru sangat penting dalam keberlangsungan produktivitas pertanian yang terkait dengan ketersediaan pangan. Penerimaan teknologi baru dan

pengambilan keputusan seseorang dipengaruhi oleh tingkat pendidikan. Hal ini terkait dengan sumber daya manusia dari petani. Badan Litbang Pertanian (2011) melakukan penelitian terkait peningkatan pendapatan dan ketahanan pangan rumah tangga petani melalui penerapan pengelolaan tanaman terpadu padi sawah di Provinsi Bali menyimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi produksi padi sawah di Kabupaten Buleleng dan Tabanan antara lain benih, luas lahan, pupuk urea, pupuk NPK, pupuk organik, pestisida, tenaga kerja, umur, pendidikan, pengalaman petani, dan status petani koperator.

Khasnobis dan Hazarika (2007), dalam penelitiannya menyatakan bahwa kecukupan nutrisi tidak hanya dipengaruhi oleh makanan yang masuk saja, namun dipengaruhi oleh sanitasi rumah tangga juga. Selain itu, dinyatakan juga bahwa status pendidikan wanita berpengaruh terhadap ketahanan pangan anak-anaknya.

Damayanti (2007) dalam penelitiannya yang berjudul faktor yang mempengaruhi tingkat ketahanan pangan desa (studi kasus di Kabupaten Malang) menyatakan bahwa terdapat pengaruh langsung faktor akses pangan, gizi dan kesehatan terhadap ketahanan pangan. Sabarella (2009) dalam penelitiannya terkait model persamaan struktural kerawanan pangan menyatakan bahwa akses pangan berpengaruh positif terhadap penyerapan pangan.

Kastanja (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa akses pangan berpengaruh positif terhadap ketersediaan pangan, Akses pangan berpengaruh positif terhadap penyerapan pangan/kesehatan dan gizi, akses pangan berpengaruh positif terhadap penyerapan pangan/kesehatan dan gizi, dan ketersediaan pangan berpengaruh negatif terhadap status kerawanan pangan.

Kerentanan terhadap bencana alam dan gangguan mendadak lainnya dapat mempengaruhi ketahanan pangan dan gizi suatu wilayah baik bersifat sementara maupun jangka panjang. Ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan pangan secara sementara dikenal sebagai kerawanan pangan sementara (*transient food insecurity*). Kerawanan transient dapat berpengaruh terhadap semua aspek ketahanan pangan seperti ketersediaan pangan, akses terhadap pangan, dan pemanfaatan pangan. Kondisi ini dapat mempengaruhi orang-orang berada pada kondisi rawan pangan kronis. FSVA 2009 menganalisis kerawanan pangan dari segi iklim dan lingkungan. Faktor iklim dan lingkungan serta kemampuan

masyarakat untuk mengatasi goncangan sangat menentukan suatu wilayah dalam mempertahankan ketahanan pangan dan gizinya. Tinjauan ketahanan pangan dan gizi ini berdasarkan pada dampak bencana alam dan degradasi lingkungan terhadap ketersediaan dan akses pangan. FSVA 2009 menganalisa empat faktor utama yang mempengaruhi kerawanan pangan transien. Faktor tersebut adalah : kejadian banjir yang terjadi di tingkat kabupaten, estimasi hilangnya padi akibat banjir dan kekeringan, tingkat deforestasi hutan, dan pengaruh *elnino*.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2013, Data Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) 2013, Publikasi Survei Pendapatan Petani Tahun 2013, Data Potensi Desa (PODES) 2014, Publikasi Daerah dalam Angka 2014 untuk Papua dan Papua Barat (angka yang disajikan dalam publikasi adalah angka tahun 2013).

Susenas merupakan kegiatan survei untuk mengumpulkan informasi data kependudukan, kesehatan, pendidikan, keluarga berencana, perumahan, serta konsumsi dan pengeluaran. Potensi Desa 2014 dilaksanakan secara sensus terhadap seluruh kabupaten/kota, kecamatan, dan wilayah administrasi pemerintah terendah setingkat desa. Suatu wilayah administrasi pemerintahan ditetapkan sebagai target lokasi pendataan jika wilayah tersebut telah dinyatakan sebagai wilayah definitif dan operasional. Riskesdas adalah merupakan survei yang dirancang untuk mengumpulkan data dasar kesehatan dan dapat menghasilkan indikator kesehatan. Data Riskesdas 2013 memuat informasi status kesehatan dan faktor penentu kesehatan, baik pada tingkat rumah tangga maupun individu. Data Riskesdas dikumpulkan dengan tiga cara yaitu wawancara menggunakan kuesioner, pengukuran fisik, dan pemeriksaan biokimia.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

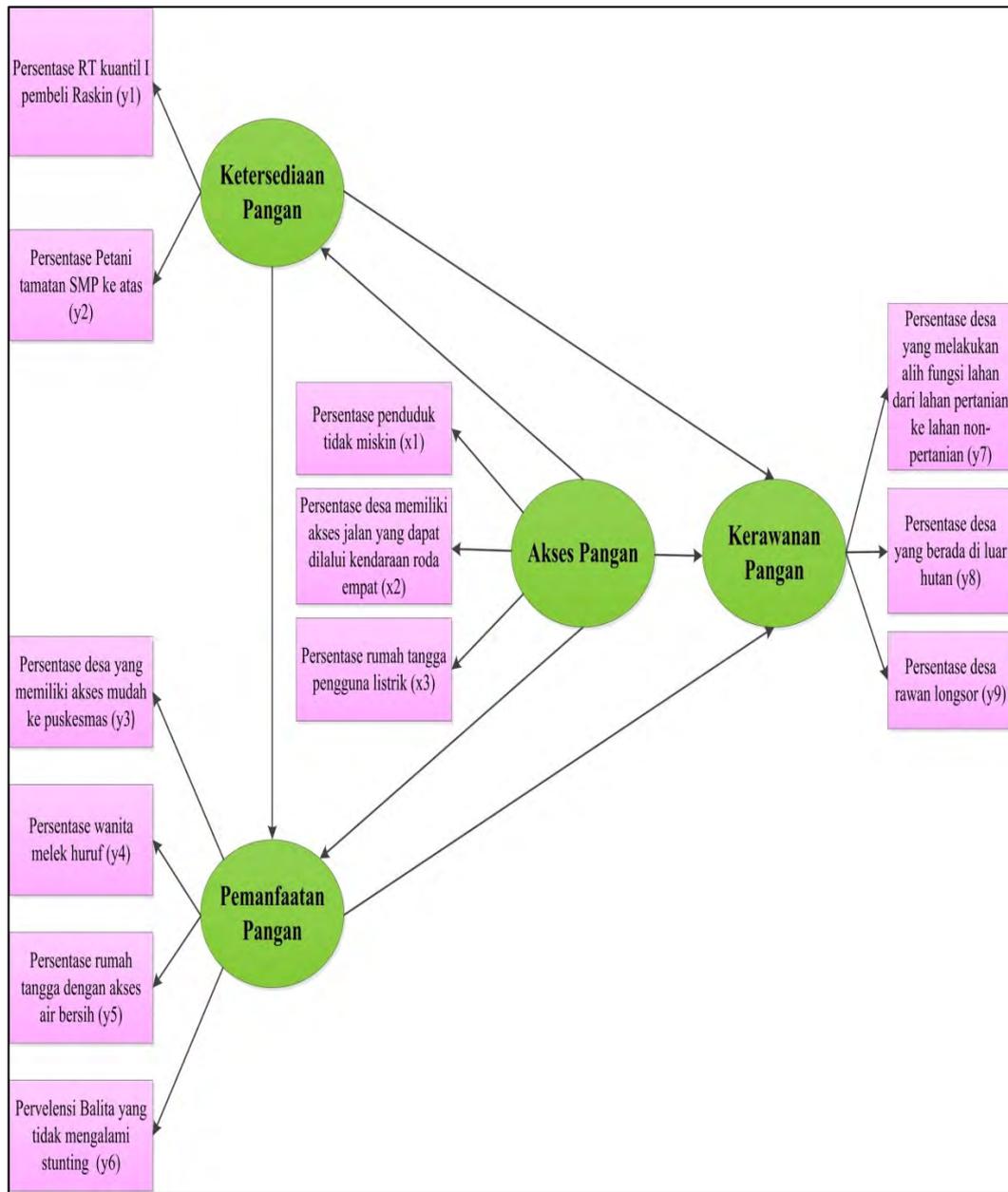
Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel laten endogen yaitu variabel laten kerawanan pangan, ketersediaan pangan, serta pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, serta satu variabel eksogen, yaitu akses pangan. Variabel laten kerawanan pangan terdiri dari tiga indikator, variabel laten ketersediaan pangan terdiri dari dua indikator, variabel laten akses terhadap pangan terdiri dari tiga indikator, dan variabel laten pemanfaatan pangan terdiri dari 4 indikator. Unit observasi penelitian ini adalah 40 kabupaten/kota di Pulau

Papua. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka variabel yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1. Variabel Penelitian

Variabel laten	Indikator ( <i>Manifest variable</i> )	
(1)	(2)	
Akses terhadap pangan	X <sub>1</sub>	Persentase penduduk tidak miskin
	X <sub>2</sub>	Persentase desa dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat
	X <sub>3</sub>	Persentase rumah tangga pengguna listrik
Ketersediaan Pangan	Y <sub>1</sub>	Persentase rumah tangga yang membeli beras miskin
	Y <sub>2</sub>	Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas
Pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi	Y <sub>3</sub>	Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas
	Y <sub>4</sub>	Persentase wanita melek huruf
	Y <sub>5</sub>	Persentase rumah tangga dengan akses air bersih
	Y <sub>6</sub>	Prevalensi Balita yang tidak mengalami <i>stunting</i>
Kerawanan Pangan	Y <sub>7</sub>	Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian
	Y <sub>8</sub>	Persentase desa yang berada di luar hutan
	Y <sub>9</sub>	Persentase desa rawan longsor

Variabel-variabel laten dan variabel indikator yang digunakan dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam kerangka konseptual sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Teori Penelitian

Struktur data dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

Kabupaten/ kota ke -	Ketersediaan Pangan		Pemanfaatan Pangan				Kerawanan Pangan			Akses Pangan		
	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>7</sub>	Y <sub>8</sub>	Y <sub>9</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1	Y <sub>11</sub>	Y <sub>21</sub>	Y <sub>31</sub>	Y <sub>41</sub>	Y <sub>51</sub>	Y <sub>61</sub>	Y <sub>71</sub>	Y <sub>81</sub>	Y <sub>91</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>31</sub>
2	Y <sub>12</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>32</sub>	Y <sub>42</sub>	Y <sub>52</sub>	Y <sub>62</sub>	Y <sub>72</sub>	Y <sub>82</sub>	Y <sub>92</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>32</sub>
3	Y <sub>13</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>33</sub>	Y <sub>43</sub>	Y <sub>53</sub>	Y <sub>63</sub>	Y <sub>73</sub>	Y <sub>83</sub>	Y <sub>93</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>33</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
i	Y <sub>1i</sub>	Y <sub>2i</sub>	Y <sub>3i</sub>	Y <sub>4i</sub>	Y <sub>5i</sub>	Y <sub>6i</sub>	Y <sub>7i</sub>	Y <sub>8i</sub>	Y <sub>9i</sub>	X <sub>1i</sub>	X <sub>2i</sub>	X <sub>3i</sub>

dimana:

- i : Jumlah kabupaten
- Y : Variabel Endogen
- X : Variabel Eksogen

Definisi operasional variabel-variabel laten dan variabel indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kerawanan pangan adalah ketidakmampuan sementara ataupun jangka panjang untuk memenuhi kebutuhan pangan minimum. Tinjauan ketahanan pangan dan gizi dalam penelitian ini berdasarkan pada dampak bencana alam dan degradasi lingkungan.
2. Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian adalah perbandingan banyaknya desa yang melakukan alih fungsi lahan pertanian ke lahan non pertanian terhadap total desa di kabupaten.

Semakin tinggi persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian akan menyebabkan timbulnya degradasi lingkungan dan berkurangnya hasil pertanian.

3. Persentase desa yang berada di luar hutan adalah persentase desa yang posisinya berada di luar kawasan hutan.

4. Persentase daerah rawan longsor adalah persentase daerah yang selama tiga tahun terakhir memiliki potensi untuk dilanda tanah longsor.

Kejadian bencana alam dapat menyebabkan kerawanan pangan secara transien.

5. Ketersediaan pangan adalah ketersediaan pangan secara fisik di suatu wilayah dari segala sumber, baik itu produksi pangan domestik, perdagangan pangan, dan bantuan pangan.

6. Persentase rumah tangga penerima raskin adalah persentase rumah tangga yang menerima program nasional lintas sektoral baik horizontal maupun vertikal, yang bertujuan untuk membantu mencukupi kebutuhan beras masyarakat berpendapatan rendah. Rumah tangga yang dimaksud adalah rumah tangga *quantile* 1 yang merupakan rumah tangga yang berada pada kelompok 20% penduduk dengan pengeluaran rendah.

Adanya program raskin menyebabkan bertambahnya pasokan beras yang masuk. Semakin banyak persentase penerima raskin berdampak pada bertambahnya ketersediaan pangan di rumah tangga penerima.

7. Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP keatas adalah persentase petani yang ijazah terakhir yang dimiliki adalah SMP atau sederajat dan tingkatan di atasnya.

Semakin tinggi petani yang berpendidikan, keputusan yang diambil dalam usaha pertanian dan penerimaan akan teknologi dan modernisasi pertanian akan semakin baik. Penerimaan akan teknologi dan modernisasi pertanian akan berdampak pada produktivitas pertanian sehingga berpengaruh juga ke ketersediaan pangan suatu wilayah.

8. Akses terhadap pangan adalah kemampuan rumah tangga untuk memperoleh cukup pangan, baik yang berasal dari produksi sendiri, stok, pembelian, barter, hadiah, pinjaman, dan bantuan pangan.

9. Persentase penduduk tidak miskin adalah persentase penduduk yang dapat memenuhi standar minimum kebutuhan-kebutuhan konsumsi pangan dan non pangan yang dibutuhkan oleh seorang individu untuk hidup secara layak. Semakin tinggi persentase penduduk yang tidak miskin mengindikasikan bahwa akses penduduk terhadap pangan akan semakin meningkat. Hal ini terkait dengan daya beli penduduk terhadap pangan.
10. Persentase rumah tangga pengguna listrik adalah Persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap listrik dari PLN dan/atau non PLN. Salah satu indikasi bahwa suatu wilayah termasuk daerah sulit adalah dengan keberadaan listrik. Semakin tinggi persentase rumah tangga pengguna listrik, berarti daerah tersebut semakin tidak tertinggal. Daerah yang tidak tertinggal akan memiliki akses yang lebih baik untuk mendapatkan pangan.
11. Persentase desa dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat adalah persentase desa yang memiliki akses penghubung yang dapat dilalui kendaraan roda empat. Indikator untuk penentuan daerah sulit adalah dengan keberadaan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat dan transportasi air. Daerah dengan akses jalan yang mudah akan menyebabkan meningkatnya distribusi pangan ke wilayah tersebut.
12. Pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi meliputi pemanfaatan pangan yang bisa diakses oleh rumah tangga, kemampuan individu untuk menyerap zat gizi.
13. Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas adalah persentase desa yang memiliki puskesmas atau yang tidak memiliki puskesmas namun memiliki kemudahan akses ke puskesmas.
14. Persentase wanita melek huruf adalah persentase penduduk wanita di atas 15 tahun yang dapat membaca dan menulis.
15. Persentase rumah tangga dengan akses air bersih adalah persentase rumah tangga yang memiliki akses ke air minum yang berasal dari air leding/ PAM, pompa air, sumur atau mata air terlindung.
16. Persentase anak di bawah lima tahun (balita) pendek/*stunting* adalah persentase anak di bawah lima tahun yang tinggi badannya kurang dari -2

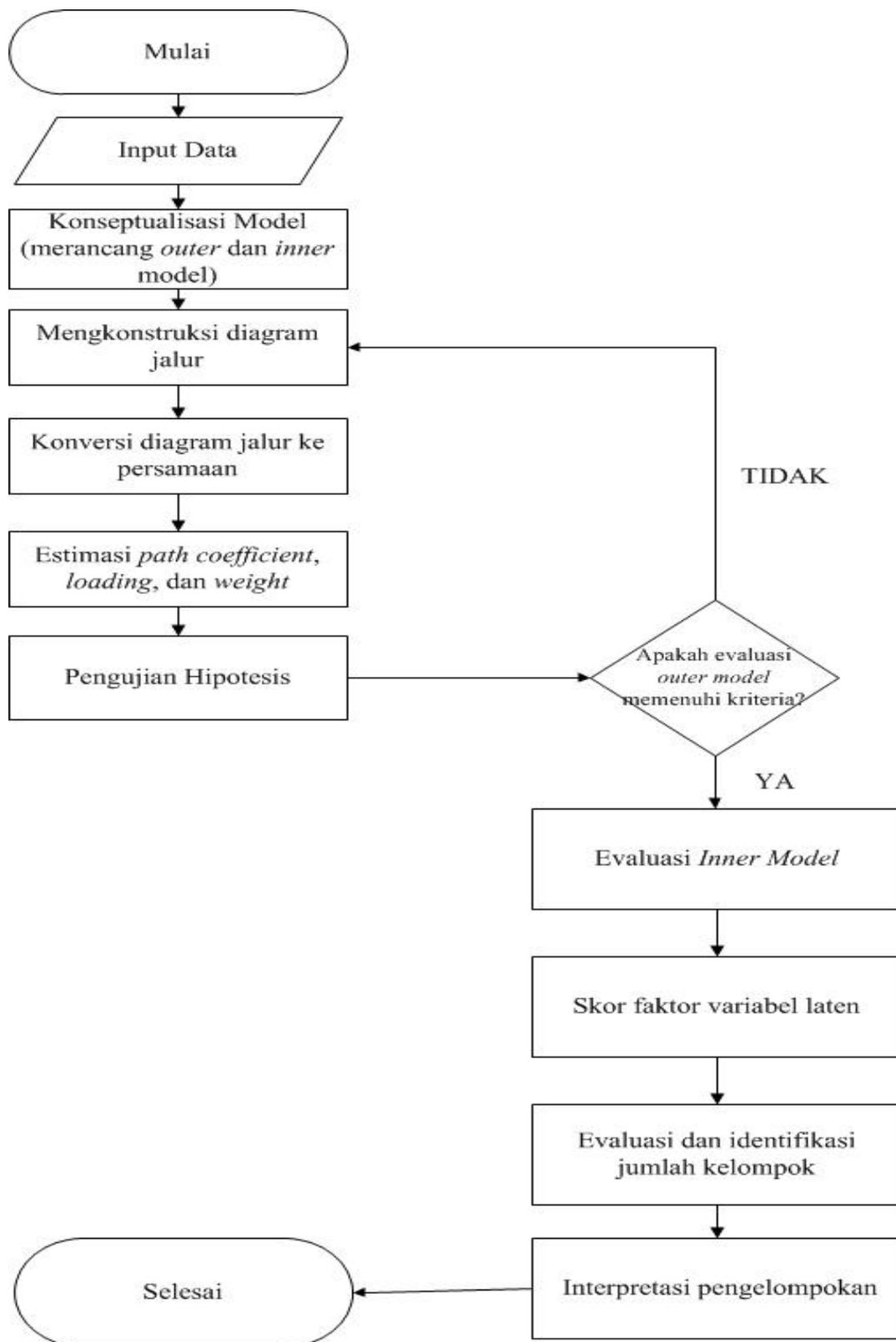
standar deviasi (-2SD) dari indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) dari referensi khusus untuk tinggi badan terhadap usia dan jenis kelamin (Standar WHO 2005)

### 3.3 Tahapan Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan estimasi parameter SEM-PLS terhadap data yang meliputi:
  - a) Konseptualisasi model meliputi merancang *outer* dan *inner* model.
  - b) Mengkonstruksi diagram jalur.
  - c) Mengkonversi diagram jalur ke dalam persamaan.
  - d) Mengestimasi parameter model yang meliputi *path coefficient*, *loading*, dan *weight*.
  - e) Mengevaluasi *outer* dan *inner* model. Jika *outer* model valid dan reliabel dilanjutkan dengan evaluasi *inner* model, jika tidak, kembali mengkonstruksi diagram jalur.
  - f) Mendapatkan nilai skor faktor dari model yang signifikan.
2. Melakukan pendekatan FIMIX-PLS dengan tahapan sebagai berikut:
  - a) Nilai skor faktor dari model yang signifikan, diperoleh nilai skor faktor variabel laten pada *inner model*. Nilai skor faktor pada *inner model* digunakan untuk prosedur FIMIX-PLS yaitu untuk menentukan jumlah kelompok.
  - b) Evaluasi hasil dan identifikasi jumlah segmen yang sesuai.
  - c) Evaluasi dan interpretasi hasil spesifik pengelompokan dengan FIMIX-PLS.

Tahapan analisis di atas dapat diperjelas melalui diagram alur tahapan analisis data seperti pada Gambar 3.2:



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data dengan FIMIX-PLS

## BAB 4

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai gambaran umum indikator penelitian yang menjelaskan gambaran umum tentang indikator-indikator yang digunakan dalam model kerawanan pangan. Analisis selanjutnya adalah analisis menggunakan SEM-PLS yang menghasilkan indikator-indikator yang valid dan reliabel serta variabel yang signifikan pada model kerawanan pangan. Hasil dari SEM-PLS kemudian digunakan untuk FIMIX-PLS sehingga mendapatkan pengelompokan wilayah rawan pangan.

#### 4.1 Gambaran Umum Indikator Penelitian

Gambaran umum indikator penelitian sebagai tahap awal untuk eksplorasi data, yang meliputi indikator-indikator  $x_1, x_2, x_3$  dan  $y_1, y_2, \dots, y_9$  bertujuan untuk mengetahui gambaran umum dari indikator-indikator yang digunakan dalam penelitian. Tabel 4.1 menunjukkan output yang meliputi nilai minimum, maksimum, *mean*, dan standar deviasi dari indikator yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 4.1. Nilai Minimum, Maksimum, *Mean*, dan Standar Deviasi dari Indikator Penelitian

Indikator	Deskripsi	Minimum	Maximum	<i>Mean</i>	Standar Deviasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$X_1$	Persentase penduduk tidak miskin	52,48	87,67	67,74	9,43
$X_2$	Persentase desa dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat	2,02	98,13	48,76	29,03
$X_3$	Persentase rumah tangga pengguna listrik	1,74	100,00	50,58	34,76
$Y_1$	Persentase rumah tangga yang membeli beras miskin	0,00	99,59	46,13	28,07
$Y_2$	Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas	6,88	89,61	39,03	23,23

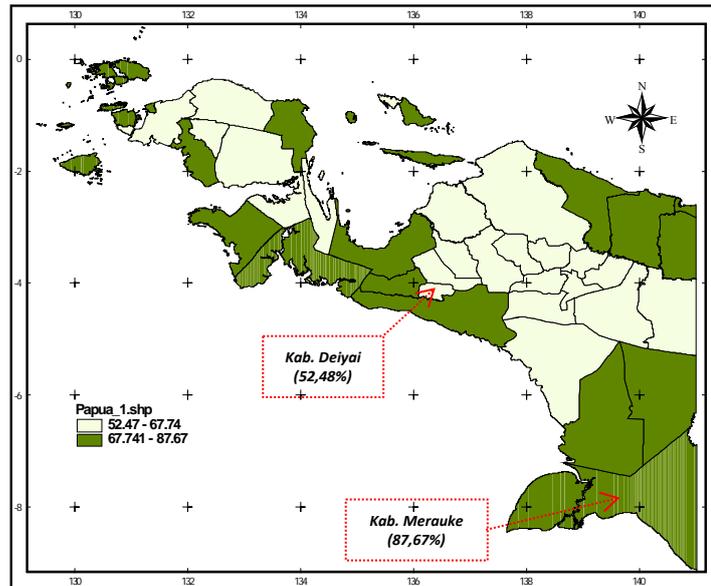
Tabel 4.1. (lanjutan)

Indikator	Deskripsi	Minimum	Maximum	Mean	Standar Deviasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Y <sub>3</sub>	Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas	20,97	100,00	63,45	23,20
Y <sub>4</sub>	Persentase wanita melek huruf	10,62	98,62	66,99	32,98
Y <sub>5</sub>	Persentase rumah tangga dengan akses air bersih	0,00	89,55	32,74	27,99
Y <sub>6</sub>	Prevalensi Balita yang tidak mengalami <i>stunting</i>	31,05	80,72	57,48	11,37
Y <sub>7</sub>	Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian	0,00	89,83	12,19	18,11
Y <sub>8</sub>	Persentase desa yang berada di luar hutan	0,00	98,31	33,07	26,85
Y <sub>9</sub>	Persentase desa rawan longsor	0,00	47,44	4,66	8,38

Sumber: output SPSS

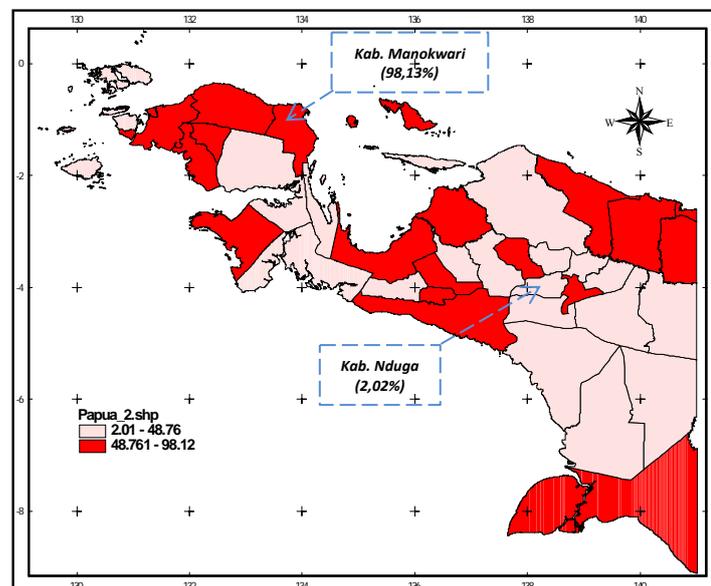
#### 4.1.1. Persentase Penduduk Tidak Miskin (X<sub>1</sub>)

Persentase penduduk tidak miskin adalah persentase penduduk yang dapat memenuhi standar minimum kebutuhan-kebutuhan konsumsi pangan dan non pangan yang dibutuhkan oleh seorang individu untuk hidup secara layak. Semakin rendah persentase penduduk tidak miskin berarti semakin tinggi kemiskinan. Pada tahun 2013, kabupaten dengan persentase penduduk tidak miskin terendah di Pulau Papua adalah Kabupaten Deiyai yaitu sebesar 52,48 persen, sedangkan kabupaten dengan persentase penduduk tidak miskin tertinggi adalah Kabupaten Merauke yaitu sebesar 83,81 persen. Rata-rata persentase penduduk tidak miskin di Pulau Papua adalah sebesar 67,64 persen dengan standar deviasi 9,43. Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa sebanyak 22 kabupaten/kota (55 persen) yang berada di bawah rata-rata persentase penduduk tidak miskin.



Gambar 4. 1. Persentase Penduduk Tidak Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

#### 4.1.2. Persentase Desa dengan Akses Jalan yang Dapat Dilalui Kendaraan Roda Empat ( $X_2$ )

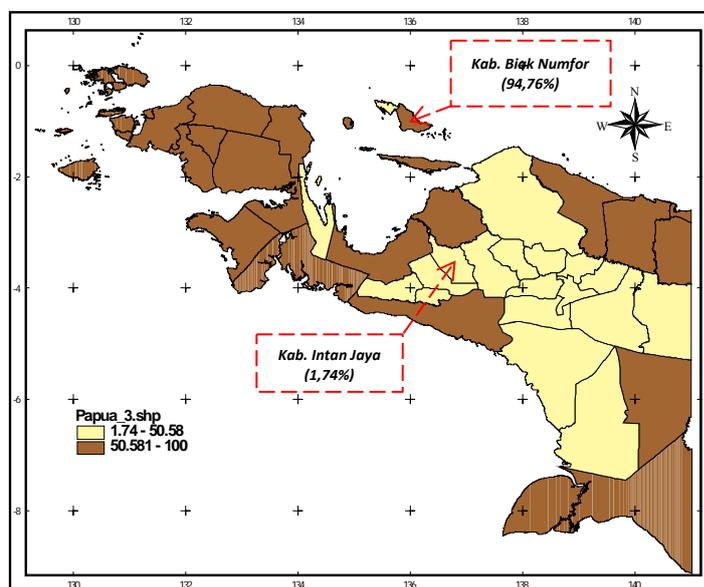


Gambar 4.2. Persentase Desa yang Memiliki Akses Jalan yang Dapat Dilalui Kendaraan Roda Empat Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Rata-rata desa yang memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat di Pulau Papua adalah sebesar 48,76 persen. Kabupaten Nduga di Propinsi Papua merupakan kabupaten dengan persentase desa dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat terendah, yaitu 2,02 persen. Hal ini berarti, dari 248 desa yang ada di Kabupaten Nduga, hanya 5 desa yang dapat diakses kendaraan roda empat. Selain kabupaten Nduga, ada 7 kabupaten yang memiliki persentase desa dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat kurang dari 10 persen, yaitu Kabupaten Asmat, Kabupaten Intan Jaya, Kabupaten Yahukimo, Kabupaten Pegunungan Bintang, Kabupaten Puncak dan Kabupaten Lanny Jaya.

Kabupaten/kota yang memiliki persentase desa dengan akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat di atas 90 persen adalah Kabupaten Maybrat (93,63%), Kota Jayapura (97,44%), dan Kabupaten Manokwari (98,13 %).

#### 4.1.3. Persentase Rumah Tangga Pengguna Listrik ( $X_3$ )

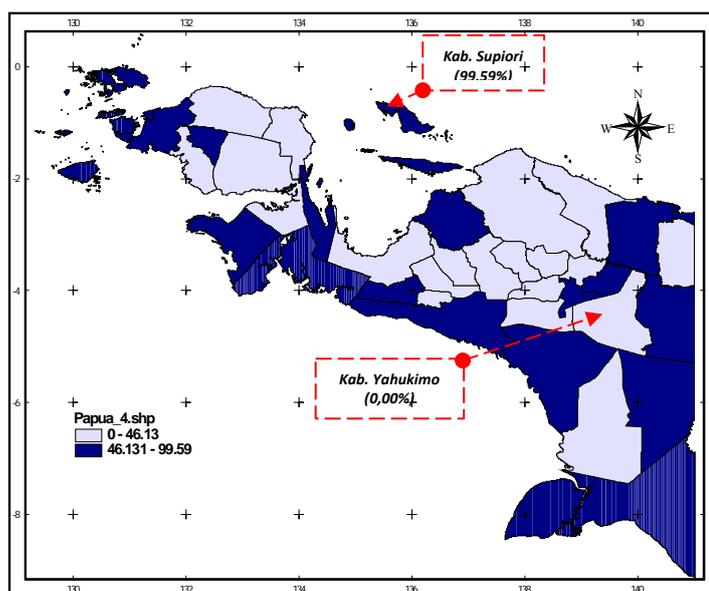


Gambar 4.3. Persentase Rumah Tangga Pengguna Listrik Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Akses terhadap listrik di Pulau Papua masih tergolong sulit. Hal ini terlihat dari 40 kabupaten/kota di Papua dan Papua Barat, masih terdapat 9 kabupaten

dengan rumah tangga pengguna listrik di bawah 10 persen. Kabupaten dengan persentase rumah tangga pengguna listrik terendah adalah Kabupaten Intan Jaya, yaitu hanya 1,74 persen dari seluruh rumah tangga. Kabupaten yang memiliki persentase pengguna listrik di bawah rata-rata adalah sejumlah 47,5 persen. Ada 6 kabupaten/kota dengan persentase pengguna listrik lebih dari 90 persen di Pulau Papua. Secara umum, wilayah kota memiliki akses yang lebih tinggi daripada kabupaten. Seluruh rumah tangga di Kota Jayapura memiliki akses terhadap listrik, sedangkan di Kota Sorong hanya 0,14 persen rumah tangga saja yang belum menikmati listrik. Kabupaten dengan persentase rumah tangga pengguna listrik tertinggi adalah Kabupaten Biak Numfor, yaitu sebesar 94,76 persen.

#### 4.1.4. Persentase Rumah Tangga yang Membeli Beras Miskin (Y<sub>1</sub>)

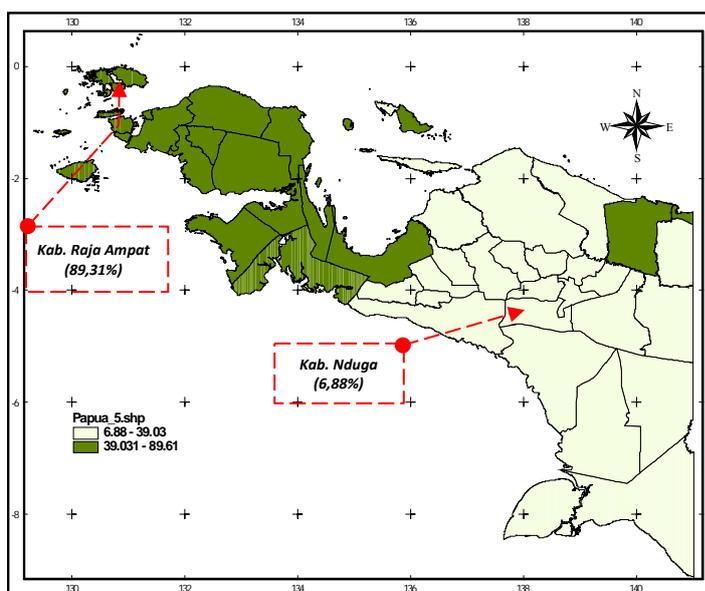


Gambar 4.4. Persentase Rumah Tangga yang Membeli Beras Miskin Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Program beras miskin merupakan subsidi pangan dalam bentuk beras yang diperuntukkan bagi rumah tangga berpenghasilan rendah sebagai upaya dari pemerintah untuk meningkatkan ketahanan pangan. Kabupaten dengan persentase rumah tangga yang membeli beras miskin di atas 90 persen adalah Kabupaten Yalimo dan Kabupaten Supiori yang masing mencapai 94,01 dan 99,59 persen,

sedangkan kabupaten dengan persentase rumah tangga yang membeli beras miskin dibawah 10 persen adalah Kabupaten Intan Jaya, Kabupaten Puncak, Kabupaten Mappi, Kabupaten Tolikara, Kabupaten Nduga, Kabupaten Mamberamo Raya dan Kabupaten Yahukimo. Mayoritas kabupaten/kota di Pulau Papua memiliki karakteristik dengan persentase rumah tangga yang membeli beras miskin lebih besar daripada rata-rata persentase rumah tangga yang membeli beras miskin secara keseluruhan. Rata-rata persentase rumah tangga yang membeli beras miskin di Papua dan Papua Barat adalah 43,61 persen.

#### 4.1.5. Persentase Petani dengan Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan SMP keatas (Y<sub>2</sub>)



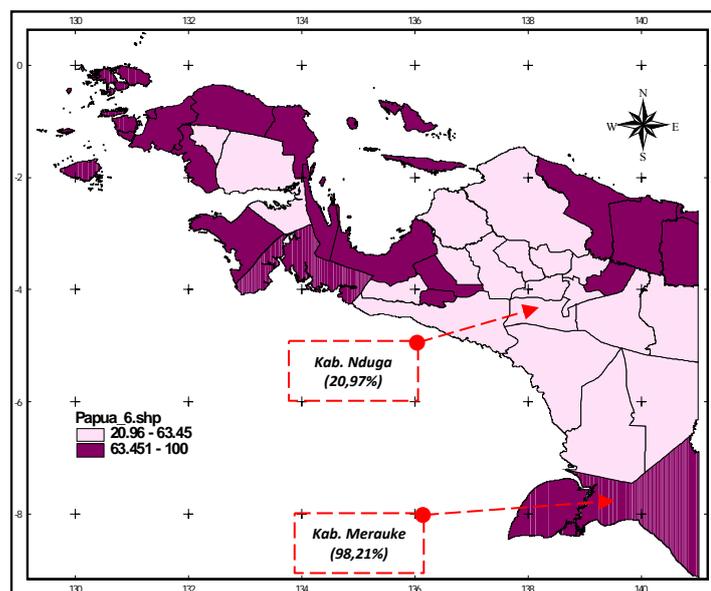
Gambar 4.5. Persentase Petani dengan Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan SMP Keatas Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Pada Gambar 4.5, terlihat bahwa terdapat 15 kabupaten/kota yang memiliki persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP keatas lebih dari 39,03 persen. Sebelas dari lima belas kabupaten/kota tersebut berada di Provinsi Papua Barat. Kabupaten yang memiliki persentase tertinggi adalah Kabupaten Raja Ampat, yaitu sebesar 89,61 persen. Karakteristik wilayah di Provinsi Papua adalah masih banyaknya kabupaten dengan persentase petani

dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP keatas kurang dari 39,03. Kabupaten dengan persentase terendah adalah Kabupaten Nduga yaitu hanya sebesar 6,88 persen.

#### 4.1.6. Persentase Desa yang Memiliki Akses Mudah ke Puskesmas (Y<sub>3</sub>)

Rata-rata persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas di Pulau Papua mencapai 63,45 persen.

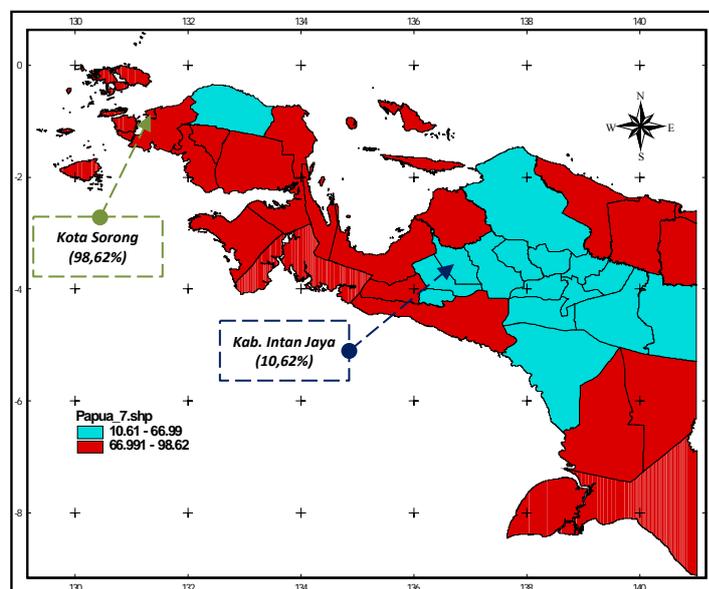


Gambar 4.6. Persentase Desa yang Memiliki Akses Mudah ke Puskesmas Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Kabupaten dengan persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas terendah adalah Kabupaten Nduga, yaitu hanya 20,97 persen dari seluruh desa di kabupaten tersebut, sedangkan kabupaten dengan persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas tertinggi adalah Kabupaten Merauke, yaitu sebesar 98,21 persen. Karakteristik kota di Pulau Papua adalah seluruh desa memiliki akses yang mudah ke puskesmas, hal ini terlihat bahwa Kota Jayapura dan Kota Sorong memiliki persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas sebesar 100 persen.

#### 4.1.7. Persentase Wanita Melek Huruf (Y<sub>4</sub>)

Wanita memiliki peranan penting dalam mencapai ketahanan pangan di dalam rumah tangganya, terutama dalam hal pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi. Rata-rata persentase wanita melek huruf di Pulau Papua relatif masih rendah, yaitu hanya sebesar 66,99 persen. Kabupaten dengan persentase wanita buta huruf di bawah 66,99 persen adalah hanya 16 kabupaten/kota atau sebesar 40 persen. Kabupaten dengan persentase wanita melek huruf terendah adalah Intan Jaya (10,62 %), sedangkan daerah dengan persentase wanita melek huruf tertinggi adalah Kota sorong, yaitu sebesar 98,62 persen.

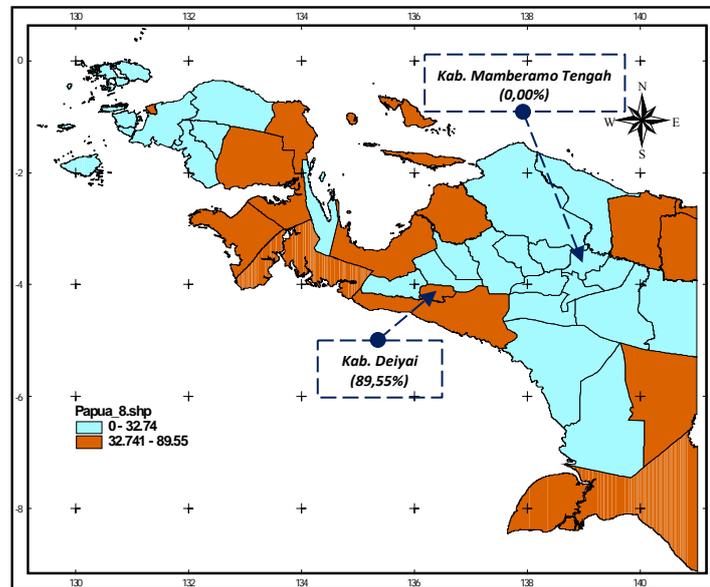


Gambar 4.7. Persentase Wanita Melek Huruf Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

#### 4.1.8. Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Bersih (Y<sub>5</sub>)

Akses rumah tangga terhadap air bersih di Pulau Papua cukup memprihatinkan, hal ini terlihat dari rata-rata persentase rumah tangga dengan akses air bersih hanya sebesar 32,74 persen. Persentase rumah tangga dengan akses air bersih kurang dari 32,74 persen masih terdapat di 23 kabupaten/kota. Kabupaten dengan persentase rumah tangga dengan akses air bersih tertinggi adalah Kabupaten Deiyai yang mencapai 89,55 persen, sedangkan di Kabupaten

Mamberamo Tengah, seluruh rumah tangga tidak memiliki akses terhadap air bersih.

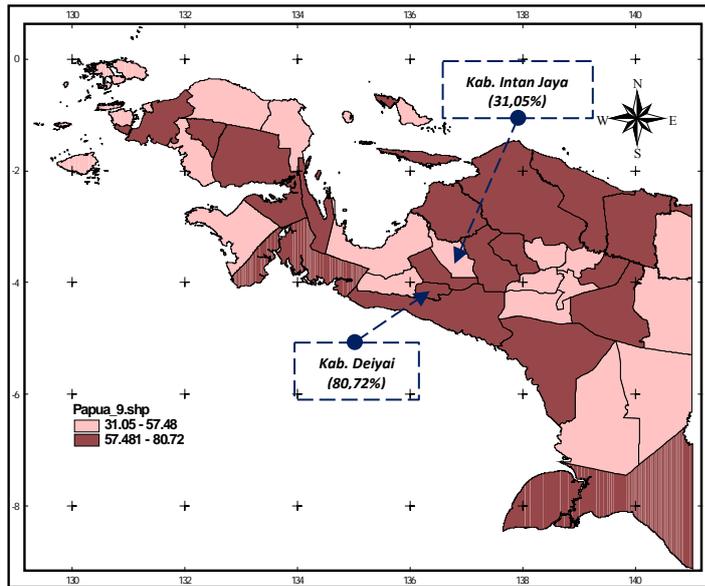


Gambar 4.8. Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Bersih Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

#### 4.1.9. Prevalensi Balita yang Tidak Mengalami *Stunting* ( $Y_6$ )

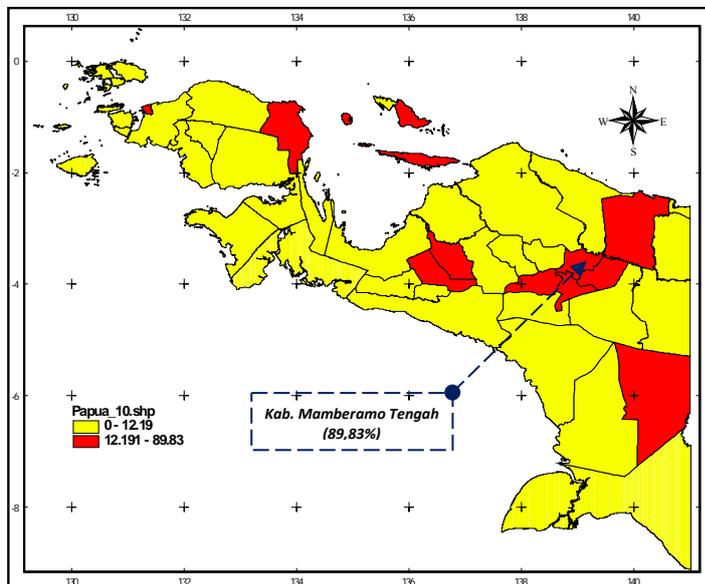
Kasus balita pendek (*stunting*) adalah kasus anak di bawah lima tahun yang tinggi badannya kurang dari -2 standar deviasi (-2SD) dari indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) dari referensi khusus untuk tinggi badan terhadap usia dan jenis kelamin (Standar WHO 2005). Kasus balita pendek biasanya akibat kekurangan gizi kronis yang terkait dengan pangan.

Prevalensi balita yang tidak mengalami *stunting* di Pulau Papua berada pada level 30 hingga 81 persen. Prevalensi balita yang tidak mengalami *stunting* terendah terjadi di Kabupaten Intan Jaya, yaitu hanya sebesar 31,05 persen, disusul oleh kabupaten Dogiyai, yaitu hanya sebesar 33,88 persen. Kabupaten dengan prevalensi balita yang tidak mengalami *stunting* tertinggi ada di Kabupaten Deiyai yaitu sebesar 80,72 persen.



Gambar 4.9. Prevalensi Balita yang Tidak Mengalami *Stunting* Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

#### 4.1.10 Persentase Desa yang Melakukan Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Lahan Non Pertanian (Y<sub>7</sub>)

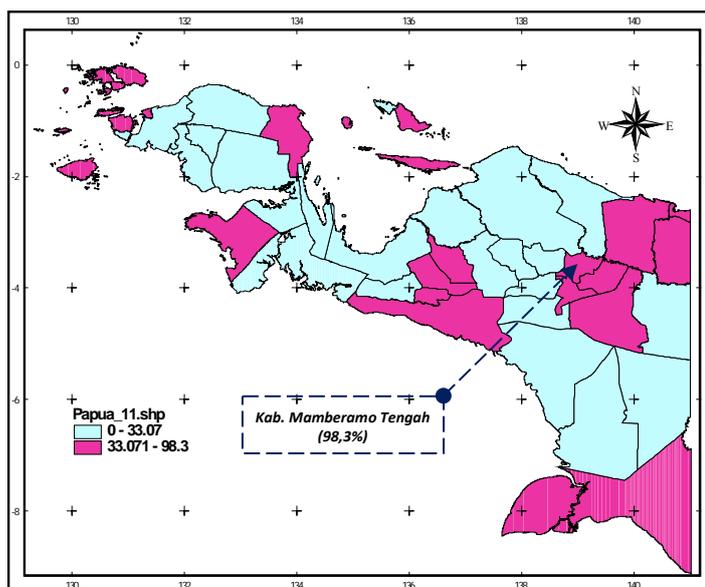


Gambar 4.10. Persentase Desa yang Melakukan Alih Fungsi Lahan Pertanian ke Lahan Non-Pertanian Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Konversi lahan atau sering disebut sebagai alih fungsi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsinya semula

menjadi fungsi lain yang membawa dampak negatif terhadap lingkungan dan potensi lahan itu sendiri. Alih fungsi lahan biasanya terkait dengan proses perkembangan wilayah. Meskipun di Pulau Papua memiliki banyak daerah yang baru terbentuk/ Daerah Otonomi Baru (DOB), namun tidak terlihat kegiatan alih fungsi lahan. Hanya 12 kabupaten yang melakukan alih fungsi lahan di atas 12,19 persen. Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan pertanian ke lahan non pertanian di Kabupaten Mamberamo Tengah mencapai 89,83 persen, hal ini berarti bahwa dari 59 desa di Kabupaten Mamberamo Tengah, 53 desa melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian.

#### 4.1.11 Persentase Desa yang Berada Di Luar Kawasan Hutan (Y<sub>8</sub>)

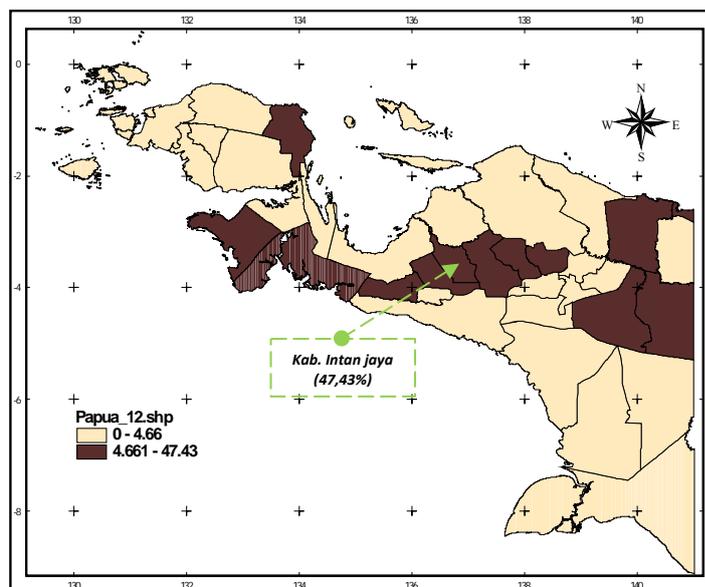


Gambar 4.11. Persentase Desa yang Berada di Luar Kawasan Hutan Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Kawasan hutan adalah wilayah tertentu yang ditunjuk dan atau ditetapkan oleh pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap. Pada Tabel 4.1 terlihat bahwa rata-rata persentase desa yang berada di luar kawasan hutan adalah 33,07 persen. Kabupaten Mamberamo Raya dan Kabupaten Kaimana merupakan kabupaten yang seluruh desanya berada di dalam dan sekitar kawasan hutan.

#### 4.1.12 Persentase Desa Rawan Longsor ( $Y_9$ )

Longsor adalah suatu peristiwa geologi yang terjadi karena pergerakan masa batuan atau tanah dengan berbagai tipe dan jenis seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah. Bencana tanah longsor sangat merugikan. Kabupaten dengan persentase desa rawan longsor tertinggi adalah Kabupaten Intan Jaya. Desa yang rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Intan Jaya mencapai 47,44 persen atau 37 dari 78 desa di kabupaten ini rawan terhadap bencana tanah longsor. Mayoritas kabupaten/kota di Pulau Papua memiliki karakteristik persentase desa rawan longsor kurang dari 4,66 persen.



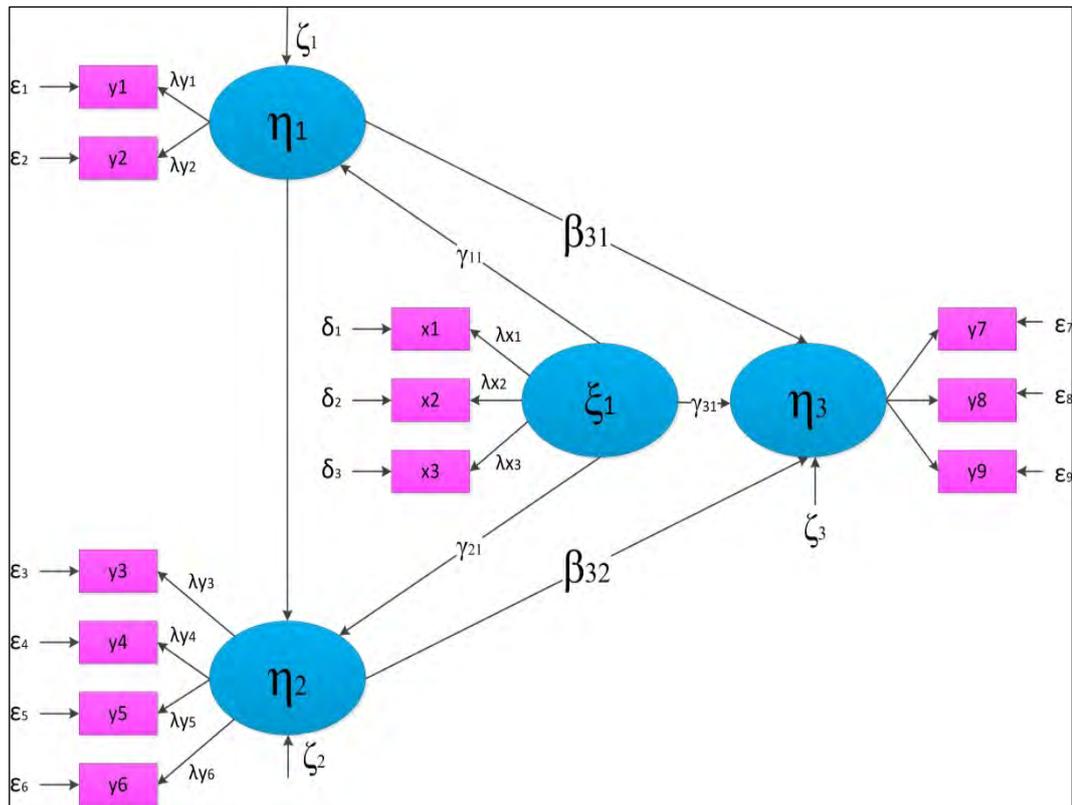
Gambar 4.12. Persentase Desa yang Rawan Longsor Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

## 4.2 Penyusunan Model Persamaan Struktural Kerawanan Pangan

### 4.2.1 Konseptualisasi Model dan Konversi Diagram Jalur ke Persamaan

Struktur model yang dibentuk dalam penelitian ini terdiri dari empat variabel laten, yaitu satu variabel eksogen yaitu akses pangan ( $\xi_1$ ) dan tiga variabel endogen yaitu ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ), pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi ( $\eta_2$ ), dan kerawanan pangan ( $\eta_3$ ). Diduga bahwa ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ) dipengaruhi akses pangan ( $\xi_1$ ), pemanfaatan pangan dan penyerapan

gizi ( $\eta_2$ ) dipengaruhi oleh akses pangan ( $\xi_1$ ) dan ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ), dan kerawanan pangan ( $\eta_3$ ) dipengaruhi oleh akses pangan ( $\xi_1$ ), ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ), dan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi ( $\eta_2$ ). Model konseptual dapat digambarkan pada Gambar 4.13:



Gambar 4.13. Konseptualisasi Persamaan Model Kerawanan Pangan

**a. Outer Model**

*Outer model* menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan indikator-indikatornya (variabel manifest/ pengukuran). Kerangka konseptual pada penelitian menunjukkan bahwa model dengan indikator reflektif. Persamaan *outer model* untuk masing-masing variabel laten pada kerangka konseptual model kerawanan pangan adalah sebagai berikut:

1. Variabel eksogen

Persamaan umum untuk variabel eksogen dengan indikator reflektif adalah:

$$\mathbf{X} = \Lambda_x \boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\delta}$$

Pada persamaan konseptual model kerawanan pangan, persamaan variabel eksogen yaitu akses pangan adalah sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{x_1} & 0 & 0 \\ \lambda_{x_2} & 0 & 0 \\ \lambda_{x_3} & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_2 \end{bmatrix}$$

## 2. Variabel endogen

Persamaan outer model untuk masing-masing variabel endogen dengan indikator reflektif adalah sebagai berikut:

Variabel endogen 1 (ketersediaan pangan)

$$y_1 = \lambda_{y_1}\eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{y_2}\eta_1 + \varepsilon_2$$

Variabel endogen 2 (pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi)

$$y_3 = \lambda_{y_3}\eta_2 + \varepsilon_3$$

$$y_4 = \lambda_{y_4}\eta_2 + \varepsilon_4$$

$$y_5 = \lambda_{y_5}\eta_2 + \varepsilon_5$$

$$y_6 = \lambda_{y_6}\eta_2 + \varepsilon_6$$

Variabel endogen 3 (Kerawanan Pangan)

$$y_7 = \lambda_{y_7}\eta_3 + \varepsilon_7$$

$$y_8 = \lambda_{y_8}\eta_3 + \varepsilon_8$$

$$y_9 = \lambda_{y_9}\eta_3 + \varepsilon_9$$

### b. *Inner Model*

*Inner Model* (model struktural) adalah model yang menggambarkan hubungan antar variabel laten nya. Model persamaan struktural secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\boldsymbol{\eta} = \mathbf{B}\boldsymbol{\eta} + \mathbf{\Gamma}\boldsymbol{\xi} + \boldsymbol{\zeta}$$

Pada model konseptual kerawanan pangan, persamaan model strukturalnya adalah sebagai berikut: ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ) dipengaruhi akses pangan ( $\xi_1$ ), pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi ( $\eta_2$ ) dipengaruhi oleh akses pangan ( $\xi_1$ ) dan ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ), dan kerawanan pangan ( $\eta_3$ ) dipengaruhi oleh akses pangan ( $\xi_1$ ), ketersediaan pangan ( $\eta_1$ ), dan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi ( $\eta_2$ ). Secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$\eta_1 = f(\xi_1)$$

$$\eta_2 = f(\xi_1, \eta_1)$$

$$\eta_2 = f(\xi_1, \eta_1, \eta_2)$$

Fungsi di atas merupakan fungsi linier dan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \zeta_1$$

$$\eta_2 = \beta_{21}\eta_1 + \gamma_{21}\xi_1 + \zeta_2$$

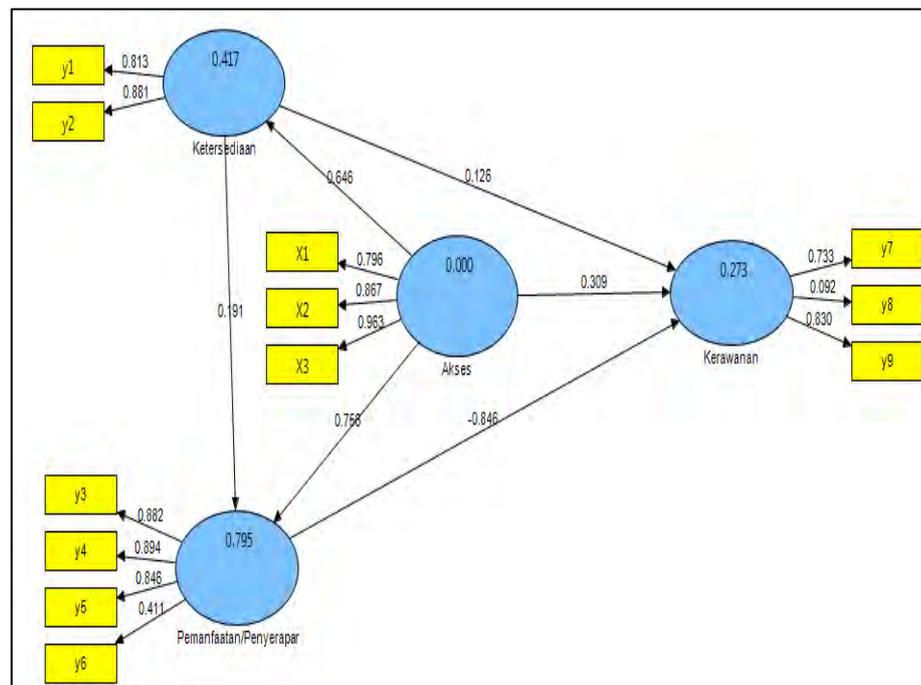
$$\eta_3 = \beta_{31}\eta_1 + \beta_{32}\eta_2 + \gamma_{31}\xi_1 + \zeta_3$$

Dalam bentuk matriks dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 & 0 \\ \beta_{31} & \beta_{32} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \eta_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & 0 & 0 \\ \gamma_{21} & 0 & 0 \\ \gamma_{31} & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \xi_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \\ \zeta_3 \end{bmatrix}$$

#### 4.2.2 Estimasi Parameter

Estimasi parameter model pengukuran ( $\lambda$ ), dan koefisien model struktural ( $\beta$  dan  $\gamma$ ) dilakukan setelah konversi diagram jalur ke dalam sistem persamaan. Hasil estimasi yang diperoleh dari model kerawanan pangan ditampilkan pada Gambar 4.14 berikut ini:



Gambar 4.14. Diagram Jalur Model Kerawanan Pangan

Nilai-nilai koefisien hasil estimasi berdasarkan Gambar 4.14 adalah:

1. Koefisien parameter model pengukuran ( $\lambda$ ):

a. Variabel eksogen

$$\lambda_{x_1} = 0,709$$

$$\lambda_{x_3} = 0,963$$

$$\lambda_{x_2} = 0,867$$

b. Variabel endogen

$$\lambda_{y_1} = 0,813$$

$$\lambda_{y_6} = 0,411$$

$$\lambda_{y_2} = 0,881$$

$$\lambda_{y_7} = 0,733$$

$$\lambda_{y_3} = 0,882$$

$$\lambda_{y_8} = 0,092$$

$$\lambda_{y_4} = 0,894$$

$$\lambda_{y_9} = 0,830$$

$$\lambda_{y_5} = 0,846$$

2. Koefisien parameter model struktural  $\beta$  dan  $\gamma$ :

$$\beta_{21} = 0,191$$

$$\gamma_{11} = 0,646$$

$$\beta_{31} = 0,126$$

$$\gamma_{21} = 0,756$$

$$\beta_{32} = -0,846$$

$$\gamma_{31} = 0,309$$

Setelah diperoleh hasil estimasi kemudian dilakukan evaluasi terhadap model pengukuran dan model struktural.

#### 4.2.3 Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*)

Evaluasi model pengukuran (model pengukuran/ evaluasi *outer model*) dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan pengujian untuk model variabel konstruk. Hipotesis yang diuji adalah :

$H_0 : \lambda_i = 0$  (*loading factor* tidak signifikan mengukur variabel laten)

$H_1 : \lambda_i \neq 0$  (*loading factor* signifikan mengukur variabel laten)

dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, p$  merupakan jumlah indikator.

Evaluasi model pengukuran meliputi validitas (diskriminan dan konvergensi) dan realibilitas.

##### a. Validitas Konvergen

Validitas konvergen merupakan suatu ukuran yang menggambarkan korelasi antara skor indikator reflektif dengan variabel konstruknya. Evaluasi validitas konvergen dapat diketahui pada indikator validitas yang ditunjukkan oleh

*loading factor*, AVE (*Average Variance Extracted*), dan *communality*. Ukuran reflektif individual dikatakan valid jika korelasi dengan konstruk yang diukur memiliki nilai  $> 0,7$  meskipun nilai 0,6 masih dapat diterima. Jika salah satu indikator tidak memenuhi kriteria tersebut, maka indikator tersebut harus dihilangkan karena mengindikasikan bahwa indikator tersebut tidak cukup baik untuk mengukur variabel konstraknya secara tepat.

Hasil evaluasi validitas konvergen dengan nilai *loading factor* indikator-indikator masing-masing variabel laten pada model kerawanan pangan di Pulau Papua adalah sebagai berikut:

1. Indikator reflektif terhadap variabel laten akses terhadap pangan

Hasil pengujian validitas konvergen untuk indikator reflektif pada variabel akses terhadap pangan ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2. Nilai *Loading Factor* Indikator Reflektif pada Variabel Akses terhadap Pangan

Indikator	<i>Loading Factor</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Persentase penduduk tidak miskin	0,796	Valid
Persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat	0,867	Valid
Persentase rumah tangga pengguna listrik	0,963	Valid

Sumber : Output SmartPLS

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa indikator persentase penduduk tidak miskin, persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat, dan persentase rumah tangga pengguna listrik merupakan indikator yang valid untuk variabel laten akses terhadap pangan.

2. Indikator reflektif terhadap variabel laten ketersediaan pangan

*Loading Factor* untuk masing-masing indikator reflektif pada variabel ketersediaan pangan disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai *Loading Factor* Indikator Reflektif pada Variabel Ketersediaan Pangan

Indikator	<i>Loading Factor</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Persentase rumah tangga yang membeli beras miskin	0,813	Valid
Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas	0,881	Valid

Sumber : Output SmartPLS

*Loading Factor* diatas menunjukkan bahwa indikator persentase rumah tangga yang membeli beras miskin dan persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP keatas merupakan indikator yang valid untuk variabel laten ketersediaan pangan.

### 3. Indikator reflektif terhadap variabel pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi

Hasil pengujian yang diperoleh untuk indikator reflektif pada variabel pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi ditampilkan pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Nilai *Loading Factor* Indikator Reflektif pada Variabel Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi

Indikator	<i>Loading Factor</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas	0,882	Valid
Persentase wanita melek huruf	0,894	Valid
Persentase rumah tangga dengan akses air bersih	0,846	Valid
Prevalensi Balita yang tidak mengalami <i>stunting</i>	0,411	Tidak valid

Sumber : Output SmartPLS

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa dari 4 indikator pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, indikator yang valid adalah persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas, persentase wanita melek huruf, dan persentase rumah tangga dengan akses air bersih. Prevalensi balita yang tidak mengalami *stunting*

tidak valid untuk variabel pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi pada penelitian ini.

#### 4. Indikator reflektif terhadap variabel kerawanan pangan

Nilai *Loading factor* yang digunakan dalam pengujian validitas konvergen pada variabel kerawanan pangan disajikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Nilai *Loading Factor* Indikator Reflektif pada Variabel Kerawanan Pangan

Indikator	<i>Loading Factor</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian	0,733	Valid
Persentase desa yang berada di luar hutan	0,092	Tidak Valid
Persentase desa rawan longsor	0,830	Valid

Sumber : Output SmartPLS

Indikator yang valid terhadap variabel kerawanan pangan pada penelitian ini adalah: Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian dan persentase desa rawan longsor. Persentase desa yang berada di luar hutan bukan indikator yang valid untuk variabel kerawanan pangan pada penelitian ini.

Pengujian validitas konvergen selanjutnya adalah dengan melihat nilai AVE dan *communality*. Tabel 4.6 di bawah ini menyajikan nilai AVE dan *communality* dari model kerawanan pangan, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.6 Nilai AVE dan *Communality* dari Variabel Laten

Variabel Laten	AVE	<i>Communality</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
Akses terhadap Pangan	0,771	0,771	Valid
Kerawanan Pangan	0,412	0,412	Tidak valid
Ketersediaan Pangan	0,718	0,718	Valid
Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi	0,615	0,615	Tidak valid

Sumber : Output SmartPLS

Tabel 4.6 mengindikasikan bahwa indikator pada variabel kerawanan pangan dan pemanfaatan pangan dan gizi masih ada yang tidak valid konvergen. Hal ini sejalan dengan pengujian menggunakan nilai *loading factor* yang mengindikasikan bahwa indikator persentase desa di luar hutan bukan merupakan indikator yang valid untuk variabel kerawanan pangan dan indikator prevelensi Balita yang tidak mengalami *stunting* bukan merupakan indikator yang valid untuk variabel pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi pada model penelitian ini.

**b. Validitas Diskriminan**

Indikator dikatakan memenuhi *discriminant validity* jika memiliki nilai *loading factor* tertinggi pada konstruk yang dituju dibandingkan dengan *loading factor* untuk konstruk lainnya. Selain dengan melihat nilai *cross loading*, validitas diskriminan dapat dievaluasi dengan membandingkan akar kuadrat AVE dan korelasi antar variabel laten. *Rule of thumb* yang digunakan adalah jika akar kuadrat AVE > korelasi antar variabel laten maka dikatakan indikator dalam variabel laten tersebut memenuhi kriteria validitas diskriminan.

Hasil *cross loading* untuk masing-masing indikator terhadap variabel latennya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Nilai *Loading Factor* Indikator Reflektif pada Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Indikator	Variabel Laten			
	Akses terhadap pangan	Kerawanan Pangan	Ketersediaan Pangan	Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Persentase penduduk tidak miskin	<b>0,796</b>	-0,290	0,402	0,648
Persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat	<b>0,867</b>	-0,265	0,569	0,746
Persentase rumah tangga pengguna listrik	<b>0,963</b>	-0,369	0,691	0,896
Persentase rumah tangga yang membeli beras miskin	0,437	-0,217	<b>0,813</b>	0,549

Tabel 4.7 (lanjutan)

Indikator	Variabel Laten			
	Akses terhadap pangan	Kerawanan Pangan	Ketersediaan Pangan	Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas	0,640	-0,208	<b>0,881</b>	0,601
Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas	0,768	-0,393	0,664	<b>0,882</b>
Persentase wanita melek huruf	0,833	-0,474	0,755	<b>0,894</b>
Persentase rumah tangga dengan akses air bersih	0,757	-0,334	0,427	<b>0,846</b>
Prevalensi Balita yang tidak mengalami <i>stunting</i>	0,217	-0,374	0,037	<b>0,411</b>
Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian	-0,194	<b>0,733</b>	-0,111	-0,305
Persentase desa yang berada di luar hutan	0,187	0,092	0,063	<b>0,191</b>
Persentase desa rawan longsor	-0,242	<b>0,830</b>	-0,235	-0,333

Sumber : Output SmartPLS

Pada Tabel 4.7 terlihat bahwa indikator-indikator reflektif ke suatu variabel laten memiliki nilai *loading factor* tertinggi ke variabel laten yang dituju dibandingkan dengan nilai *loading factor* ke variabel laten lainnya kecuali untuk indikator persentase desa yang berada di luar hutan. Hal ini menguatkan bahwa masih ada indikator yang belum valid.

**c. Validitas konvergen dan validitas diskriminan setelah indikator yang tidak valid dihilangkan**

Pada tahap ini, indikator yang tidak memenuhi validitas konvergen dan validitas diskriminan dihilangkan dari model. Pada penelitian ini, terdapat dua indikator yang dihilangkan, yaitu prevalensi balita yang tidak mengalami kasus pendek/*stunting* dan persentase desa yang berada di luar hutan. Indikator yang

akan digunakan untuk analisis selanjutnya adalah persentase penduduk tidak miskin, persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat, persentase rumah tangga pengguna listrik, persentase rumah tangga yang membeli beras miskin, Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas, persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas, persentase wanita melek huruf, persentase rumah tangga dengan akses air bersih, persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian, dan persentase desa rawan longsor.

Pengujian validitas konvergensi untuk masing-masing indikator reflektif terhadap variabel latennya setelah menghilangkan indikator yang tidak memenuhi validitas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Nilai *Loading Factor* Indikator Reflektif pada Variabel Laten Model Kerawanan Pangan Setelah Beberapa Indikator Dikeluarkan

Indikator	<i>Loading Factor</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Persentase penduduk tidak miskin	0,798	Valid
Persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat	0,865	Valid
Persentase rumah tangga pengguna listrik	0,963	Valid
Persentase rumah tangga yang membeli beras miskin	0,809	Valid
Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas	0,884	Valid
Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas	0,892	Valid
Persentase wanita melek huruf	0,911	Valid
Persentase rumah tangga dengan akses air bersih	0,841	Valid
Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian	0,829	Valid
Persentase desa rawan longsor	0,821	Valid

Sumber : Output SmartPLS

Hasil pengujian pada tabel di atas terlihat bahwa semua indikator telah memenuhi kriteria validitas konvergensi. Hal ini didukung dengan nilai AVE dan *communality* yang seluruhnya memenuhi kriteria. Nilai AVE dan *communality* disajikan pada Tabel 4.9 berikut ini:

Tabel 4.9 Nilai AVE dan *Communality* Variabel Laten Model Kerawanan Pangan setelah Beberapa Indikator Dikeluarkan

Variabel Laten	AVE	Communality
(1)	(2)	(3)
Akses terhadap Pangan	0,771	0,771
Kerawanan Pangan	0,680	0,680
Ketersediaan Pangan	0,718	0,718
Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi	0,777	0,777

Sumber : Output SmartPLS

Setelah pengujian validitas konvergen, selanjutnya dilakukan pengujian validitas diskriminan. Hasil untuk pengujian validitas diskriminan pada tahap ini adalah bahwa semua indikator memenuhi validitas diskriminan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *loading factor* untuk masing-masing indikator terhadap variabel laten yang dituju memiliki nilai tertinggi dibandingkan nilai *loading factor* ke variabel laten lainnya. Nilai untuk *loading factor* untuk validitas diskriminan ditunjukkan dengan *cross loading* yang disajikan pada Tabel 4.10 di bawah ini:

Tabel 4.10 Nilai *Cross Loading* Indikator-Indikator terhadap Variabel Laten Model Kerawanan Pangan setelah Beberapa Indikator Dikeluarkan

Indikator	Variabel Laten			
	Akses terhadap pangan	Kerawanan Pangan	Ketersediaan Pangan	Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Persentase penduduk tidak miskin	<b>0,798</b>	-0,243	0,402	0,666
Persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat	<b>0,865</b>	-0,162	0,570	0,751
Persentase rumah tangga pengguna listrik	<b>0,963</b>	-0,287	0,692	0,910

Tabel 4.10 (lanjutan)

Indikator	Variabel Laten			
	Akses terhadap pangan	Kerawanan Pangan	Ketersediaan Pangan	Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Persentase rumah tangga yang membeli beras miskin	0,436	-0,173	<b>0,809</b>	0,564
Persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas	0,640	-0,181	<b>0,884</b>	0,640
Persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas	0,768	-0,268	0,664	<b>0,892</b>
Persentase wanita melek huruf	0,833	-0,466	0,755	<b>0,911</b>
Persentase rumah tangga dengan akses air bersih	0,757	-0,194	0,427	<b>0,841</b>
Persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan nonpertanian	-0,195	<b>0,829</b>	-0,111	-0,284
Persentase desa rawan longsor	-0,242	<b>0,821</b>	-0,234	-0,317

Sumber : Output SmartPLS

#### d. Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi internal alat ukur. Uji reliabilitas dapat menggunakan dua metode, yaitu *Cronbach's alpha* dan *composite reliability*, Hair, dkk. (2006) menyatakan bahwa *rule of thumb* nilai dan *Composite Reliability* (CR) adalah  $> 0,7$ , meskipun nilai 0,6 masih dapat diterima. Nilai *composite reliability* dari masing-masing variabel laten adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Nilai *Composite Reliability* Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Variabel Laten	<i>Composite Reliability</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Akses terhadap Pangan	0,909	Reliabel
Kerawanan Pangan	0,810	Reliabel
Ketersediaan Pangan	0,835	Reliabel
Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi	0,913	Reliabel

Sumber : Output SmartPLS

Pada Tabel 4.11 di atas terlihat bahwa nilai *composite reliability* untuk masing-masing variabel laten bernilai >0,7 yang berarti memenuhi kriteria realibilitas.

Metode yang digunakan selain dengan *composite reliability* adalah dengan *Cronbach's alpha*. Nilai *Cronbach's alpha* untuk masing-masing variabel laten adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Nilai *Cronbachs Alpha* Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Variabel Laten	<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
(1)	(2)	(3)
Akses terhadap Pangan	0,849	Reliabel
Kerawanan Pangan	0,530	Reliabel
Ketersediaan Pangan	0,611	Reliabel
Pemanfaatan Pangan dan Penyerapan Gizi	0,857	Reliabel

Sumber : Output SmartPLS

Pada Tabel 4.12 mengindikasikan bahwa indikator-indikator reflektif untuk masing-masing variabel laten memenuhi kriteria reliabel yang berarti bahwa semua indikator secara valid menggambarkan variabel latennya dan sebaliknya variabel laten bisa digunakan oleh variabel manifestnya.

#### 4.2.4 Pengujian *Inner Model (Structural Model)*

Evaluasi *inner model* dilakukan dengan *bootstrapping* untuk model kerawanan pangan dengan evaluasi terhadap koefisien determinasi ( $R^2$ ), nilai *T-statistics*, dan koefisien parameter. Nilai koefisien determinasi untuk masing-masing variabel laten dalam model kerawanan pangan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 Nilai  $R^2$  Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Variabel laten	$R^2$
(1)	(2)
Akses terhadap pangan	
Kerawanan Pangan	0,156
Ketersediaan Pangan	0.418
Pemanfaatan Pangan	0.829

Sumber : Output SmartPLS

Nilai  $R^2$  untuk Kerawanan pangan adalah 0,156 yang berarti bahwa variasi variabel kerawanan pangan dapat dijelaskan sebesar 15,6 persen oleh variabel akses terhadap pangan, ketersediaan pangan, dan pemanfaatan pangan, sedangkan 84,4 persen lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak terdapat dalam model penelitian ini. Nilai  $R^2$  untuk ketersediaan pangan adalah sebesar 0,418 yang berarti bahwa variasi variabel ketersediaan pangan dapat dijelaskan sebesar 41,8 persen oleh variabel akses terhadap pangan. Pemanfaatan pangan memiliki nilai  $R^2$  sebesar 0,829 yang berarti bahwa sebesar 82,9 persen variasi pemanfaatan pangan dapat dijelaskan oleh variabel akses terhadap pangan dan ketersediaan pangan, sedangkan 17,1 persen lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak terdapat dalam model penelitian.

Hipotesis untuk pengujian parameter *inner model* pada model kerawanan pangan ini adalah sebagai berikut:

1. Akses pangan terhadap ketersediaan pangan

$$H_0: \gamma_{11} = 0$$

$$H_1: \gamma_{11} \neq 0$$

2. Akses pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi

$$H_0: \gamma_{21} = 0$$

$$H_1: \gamma_{21} \neq 0$$

3. Akses pangan terhadap kerawanan pangan

$$H_0: \gamma_{31} = 0$$

$$H_1: \gamma_{31} \neq 0$$

4. Ketersediaan pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi

$$H_0: \beta_{21} = 0$$

$$H_1: \beta_{21} \neq 0$$

5. Ketersediaan pangan terhadap kerawanan pangan

$$H_0: \beta_{31} = 0$$

$$H_1: \beta_{31} \neq 0$$

6. Pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi terhadap kerawanan pangan

$$H_0: \beta_{32} = 0$$

$$H_1: \beta_{32} \neq 0$$

Pengujian terhadap parameter dilakukan dengan estimasi *resampling bootstrap*. Pengaruh langsung diantara variabel laten dapat dilihat pada nilai *path coefficient*. Apabila nilai statistik  $T > 1,96$  ( $\alpha=5\%$ ) maka variabel laten tersebut mempengaruhi variabel laten lainnya. Masing-masing nilai untuk *path coefficient* dan *T-statistics* dengan *bootstrap* sejumlah 5.000 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.14 Nilai *Path Coefficient* dan *T-Statistics* Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Jalur	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (<math>\hat{\beta}_{Bootstrap}</math>)</i>	<i>S.E <math>\hat{\beta}_{Bootstrap}</math></i>	<i>T Statistics</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Akses -> Kerawanan	0,297	0,343	0,281	1,058
Akses -> Ketersediaan	0,646	0,656	0,076	8,542
Akses -> Pemanfaatan/Penyerapan	0,743	0,748	0,070	10,554
Ketersediaan -> Kerawanan	0,098	0,116	0,183	0,535
Ketersediaan -> Pemanfaatan/Penyerapan	0,232	0,227	0,088	2,635
Pemanfaatan/Penyerapan -> Kerawanan	-0,700	-0,755	0,299	2,342

Sumber : Output SmartPLS

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa terdapat 4 pengaruh langsung antar variabel laten, yaitu variabel akses pangan berpengaruh signifikan terhadap ketersediaan pangan dan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, dengan *t-statistics* masing-masing 8,542 dan 10,554; variabel ketersediaan pangan berpengaruh signifikan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi dengan *t-statistics* 2,635; dan variabel pemanfaatan pangan dan pemanfaatan gizi berpengaruh signifikan terhadap kerawanan pangan dengan nilai *t-statistics* 2,342. variabel ketersediaan pangan dan variabel akses terhadap pangan tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel kerawanan pangan dalam penelitian ini

Nilai koefisien parameter dijelaskan pada *total effect* yang menggambarkan besarnya pengaruh total yang diterima suatu variabel laten dari variabel laten lainnya. Nilai koefisien parameter persamaan struktural kerawanan pangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.15 Nilai *Total Effect Path Coefficient* dan *T-statistics* Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Jalur	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (<math>\hat{\beta}_{Bootstrap}</math>)</i>	<i>S.E <math>\hat{\beta}_{Bootstrap}</math></i>	<i>T Statistics</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Akses -> Kerawanan	-0,265	-0,256	0,160	1,658
Akses -> Ketersediaan	0,646	0,656	0,076	8,542
Akses -> Pemanfaatan/ Penyerapan	0,893	0,895	0,030	29,453
Ketersediaan -> Kerawanan	-0,065	-0,055	0,176	0,367
Ketersediaan -> Pemanfaatan/ Penyerapan	0,232	0,227	0,088	2,635
Pemanfaatan/ Penyerapan - > Kerawanan	-0,700	-0,753	0,303	2,308

Sumber : Output SmartPLS

Hasil pengujian berdasarkan nilai efek total menunjukkan bahwa terdapat 4 jalur yang signifikan yaitu pengaruh akses pangan terhadap ketersediaan pangan, akses pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, ketersediaan pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, dan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi terhadap kerawanan dengan nilai *t-statistics* masing-masing adalah 8,542; 29,453; 2,635; dan 2,308. Nilai koefisien gamma dan beta masing-masing adalah  $\gamma_{11} = 0,656$  ;  $\gamma_{21} = 0,895$ ;  $\beta_{21} = 0,227$  ; dan  $\beta_{32} = -0,753$ .

Hasil yang diperoleh berdasarkan tabel diatas adalah:

1. Variabel akses pangan tidak berpengaruh signifikan terhadap kerawanan pangan dengan koefisien beta sebesar -0,265 dan nilai *t-statistics* sebesar 1,658 yang berarti perubahan kondisi akses pangan tidak berpengaruh terhadap kerawanan pangan.
2. Variabel akses pangan berpengaruh positif terhadap ketersediaan pangan dengan koefisien beta sebesar 0,656 dan nilai *t-statistics* sebesar 8,542 yang berarti perubahan akses pangan akan berpengaruh terhadap ketersediaan pangan, jika kondisi akses pangan meningkat maka ketersediaan pangan akan meningkat.

3. Variabel akses pangan berpengaruh positif terhadap pemanfaatan pangan dengan koefisien beta sebesar 0,895 dan nilai *t-statistics* sebesar 29,453 yang berarti perubahan akses pangan akan berpengaruh terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, jika kondisi akses pangan meningkat maka pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi akan meningkat.
4. Variabel ketersediaan pangan tidak berpengaruh signifikan terhadap kerawanan pangan dengan koefisien beta sebesar -0,055 dan nilai *t-statistics* sebesar 0,367 yang berarti perubahan kondisi ketersediaan pangan tidak berpengaruh terhadap kerawanan pangan.
5. Variabel ketersediaan pangan berpengaruh positif terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi dengan koefisien beta sebesar 0,227 dan nilai *t-statistics* sebesar 2,635 yang berarti perubahan ketersediaan pangan akan berpengaruh terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, jika kondisi ketersediaan pangan meningkat maka pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi akan meningkat.
6. Variabel pemanfaatan pangan berpengaruh negatif terhadap kerawanan pangan dengan koefisien beta sebesar -0,753 dan nilai *t-statistics* sebesar 2,308 yang berarti semakin tinggi pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, akan menyebabkan semakin rendahnya kerawanan pangan.

#### **4.3 Penentuan Kelompok berdasarkan *Finite-Mixture Partial Least Square***

Hasil yang diperoleh berdasarkan metode PLS menunjukkan bahwa terdapat 4 jalur yang signifikan yaitu pengaruh akses pangan terhadap ketersediaan pangan, akses pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, ketersediaan pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi, dan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi terhadap kerawanan. Nilai skor faktor dari model yang signifikan yang diperoleh pada *inner model* digunakan untuk prosedur FIMIX-PLS untuk menentukan jumlah kelompok. Nilai skor faktor variabel laten yang digunakan dalam analisis FIMIX-PLS dapat disajikan dalam Tabel 4.16 sebagai berikut:

Tabel 4.16 Nilai Skor Faktor Masing-Masing Variabel Laten Menurut Kabupaten/Kota di Pulau Papua Tahun 2013

Kabupaten	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Fakfak	0,855	-0,017	1,849	1,083
Kaimana	0,416	-0,264	0,731	0,621
Teluk Wondama	-0,368	-0,566	1,364	0,322
Teluk Bintuni	0,190	-0,303	0,402	0,428
Manokwari	1,211	0,185	0,630	1,088
Sorong Selatan	0,653	-0,686	0,919	0,459
Sorong	0,557	-0,559	1,518	0,301
Raja Ampat	0,280	-0,332	2,238	0,586
Tambrauw	0,251	-0,498	0,044	-0,125
Maybrat	0,535	-0,700	0,899	0,118
Kota Sorong	1,571	0,016	1,345	1,673
Merauke	1,445	-0,484	0,065	1,162
Jayawijaya	-0,512	0,299	0,426	-0,765
Jayapura	1,393	0,307	0,528	0,941
Nabire	0,970	-0,388	-0,001	0,974
Kepulauan Yapen	0,167	-0,211	0,783	0,813
Biak Numfor	1,158	-0,350	0,551	1,227
Paniai	-0,519	1,828	-0,219	-0,606
Puncak Jaya	-0,830	0,812	-1,021	-1,525
Mimika	0,925	-0,285	0,002	0,886
Boven Digoel	0,552	-0,110	-0,094	0,268
Mappi	-0,724	-0,711	-1,626	-0,099
Asmat	-1,201	-0,750	-0,870	-0,460
Yahukimo	-1,552	-0,206	-1,563	-1,534
Pegunungan Bintang	-1,252	0,394	-0,730	-1,673
Tolikara	-1,249	-0,208	-1,040	-1,566
Sarmi	1,225	-0,576	-0,281	0,312
Keerom	1,263	-0,571	-0,297	0,472
Waropen	0,190	-0,670	0,472	0,492
Supiori	-0,258	-0,666	0,885	0,941
Mamberamo Raya	-0,699	-0,750	-1,348	-0,713
Nduga	-1,488	-0,750	-1,706	-1,699
Lanny Jaya	-1,532	0,281	-0,725	-1,065
Mamberamo Tengah	-0,784	2,122	-0,882	-1,350
Yalimo	-0,588	0,852	0,436	-0,608
Puncak	-1,486	-0,363	-1,603	-1,524
Dogiyai	-0,481	-0,359	-0,081	-0,237
Intan Jaya	-1,545	4,804	-1,338	-1,700
Deiyai	-0,547	-0,173	-1,012	0,503
Kota Jayapura	1,808	0,603	0,350	1,580

Estimasi model pada FIMIX-PLS mengikuti prinsip *likelihood*. Fungsi *Likelihood* pada FIMIX-PLS dimaksimumkan dengan *Expectation-Maximization*

(EM) *algorithm*. EM *algorithm* merupakan kombinasi dari *Expectation (E) step* dan *Maximization (M) step*. E-*step* menghasilkan fungsi ekspektasi *log-likelihood* yang digunakan untuk estimasi parameter. M-*step* menghitung parameter dengan memaksimumkan ekpektasi *log-likelihood* dari E-*step*. E dan M *step* terus-menerus dilakukan sampai memperoleh hasil yang stabil. Stabilisasi tercapai ketika tidak ada lagi perubahan yang substansial dalam nilai *log-likelihood* dari satu iterasi ke iterasi berikutnya. Hair, Sarstedt, Matthews, dan Ringle (2016) merekomendasikan nilai  $1.10^{-10}$  sebagai *stop criterion*.

Hasil yang diperoleh FIMIX-PLS adalah terbentuknya jumlah kelompok berdasarkan kriteria statistik yang telah ditentukan, yaitu nilai AIC, BIC, CAIC, dan EN. Nilai AIC, BIC, CAIC yang diperoleh dengan melakukan iterasi sebanyak 5.000 disajikan pada Tabel 4.17 di bawah ini:

Tabel 4.17 Kriteria AIC, BIC, CAIC, dan EN untuk k=2,3,4,5,dan 6

Kriteria	k=2	k=3	k=4	k=5	k=6
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AIC	233,413	293,217	253,239	137,822	123,675
BIC	258,747	332,061	305,595	203,688	203,052
CAIC	273,747	355,061	336,595	242,688	250,052
EN	0,921	0,771	0,750	0,803	0,896

Sumber : Output SmartPLS

Tabel 4.17 menampilkan perbandingan untuk k=2,3,4,5, dan 6. Pada saat k=6, Nilai AIC, BIC, CAIC memiliki nilai yang terkecil dengan nilai EN sebesar 0,896. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah kelompok yang terbentuk adalah 6, namun hal ini tidak dapat diterapkan karena nilai *path coefficient* FIMIX yang terbentuk ada yang bernilai  $> 1$  atau  $< -1$ , sehingga kelompok dengan jumlah 6 tidak dapat diterapkan. Hal yang sama juga terjadi untuk k=5. Pada k=2, EN memiliki nilai tertinggi, yaitu 0,921 dan nilai AIC, BIC, dan CAIC yang cukup kecil. Hal ini berarti bahwa pada k=2 adalah jumlah kelompok yang terbaik.

Pada jumlah kelompok 2, ukuran jumlah untuk kelompok 1 adalah sebesar 90,4 persen dari jumlah kabupaten/kota di Pulau Papua. Kelompok 2 memiliki

ukuran jumlah kabupaten sebanyak 9,6 persen. Probabilitas pengelompokan wilayah berdasarkan FIMIX-PLS ditampilkan pada Tabel 4.18 sebagai berikut:

Tabel 4.18 Nilai Probabilitas Kabupaten/Kota di Pulau Papua untuk Pengelompokan

<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Segment 1</b>	<b>Segment 2</b>
(1)	(2)	(3)
Fakfak	<b>1,000</b>	0,000
Kaimana	<b>0,977</b>	0,023
Teluk Wondama	<b>1,000</b>	0,000
Teluk Bintuni	<b>0,775</b>	0,225
Manokwari	<b>1,000</b>	0,000
Sorong Selatan	<b>1,000</b>	0,000
Teluk Wondama	<b>1,000</b>	0,000
Teluk Bintuni	<b>0,775</b>	0,225
Manokwari	<b>1,000</b>	0,000
Sorong Selatan	<b>1,000</b>	0,000
Sorong	<b>1,000</b>	0,000
Raja Ampat	<b>1,000</b>	0,000
Tambrauw	<b>0,838</b>	0,162
Maybrat	<b>1,000</b>	0,000
Kota Sorong	<b>1,000</b>	0,000
Merauke	<b>1,000</b>	0,000
Jayawijaya	<b>1,000</b>	0,000
Jayapura	<b>1,000</b>	0,000
Nabire	<b>1,000</b>	0,000
Kepulauan Yapen	<b>0,999</b>	0,001
Biak Numfor	<b>1,000</b>	0,000
Paniai	0,008	<b>0,992</b>
Puncak Jaya	<b>0,998</b>	0,002
Mimika	<b>1,000</b>	0,000
Boven Digoel	<b>0,992</b>	0,008
Mappi	<b>1,000</b>	0,000
Asmat	<b>1,000</b>	0,000
Yahukimo	<b>1,000</b>	0,000
Pegunungan Bintang	<b>1,000</b>	0,000
Tolikara	<b>1,000</b>	0,000
Sarmi	<b>1,000</b>	0,000
Keerom	<b>1,000</b>	0,000
Waropen	<b>0,668</b>	0,332
Supiori	<b>1,000</b>	0,000
Mamberamo Raya	<b>1,000</b>	0,000
Nduga	<b>1,000</b>	0,000
Lanny Jaya	<b>1,000</b>	0,000
Mamberamo Tengah	0,001	<b>0,999</b>
Yalimo	<b>1,000</b>	0,000
Puncak	<b>1,000</b>	0,000
Dogiyai	<b>0,902</b>	0,098

Tabel 4.18 (lanjutan)

<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Segment 1</b>	<b>Segment 2</b>
(1)	(2)	(3)
Intan Jaya	0,000	<b>1,000</b>
Deiyai	<b>1,000</b>	0,000
Kota Jayapura	<b>1,000</b>	0,000

Sumber : Output SmartPLS

Nilai probabilita pada Tabel 4.18 menentukan suatu kabupaten/kota masuk ke dalam suatu kelompok. Nilai probabilitas mendekati 1 menunjukkan pembagian kelas kelompok yang semakin baik. Tabel 4.19 menampilkan jumlah kabupaten/kota berdasarkan peluang keanggotaan pada setiap kelompok yang terbentuk.

Tabel 4.19 Jumlah Kabupaten/Kota berdasarkan Peluang Keanggotaan pada Kelompok

Peluang keanggotaan pada kelompok	Kelompok 1	kelompok 2	Total	persentase
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
>0,8	35	3	38	95,0
>0,7	36	3	39	97,5
>0,6	37	3	40	100,0

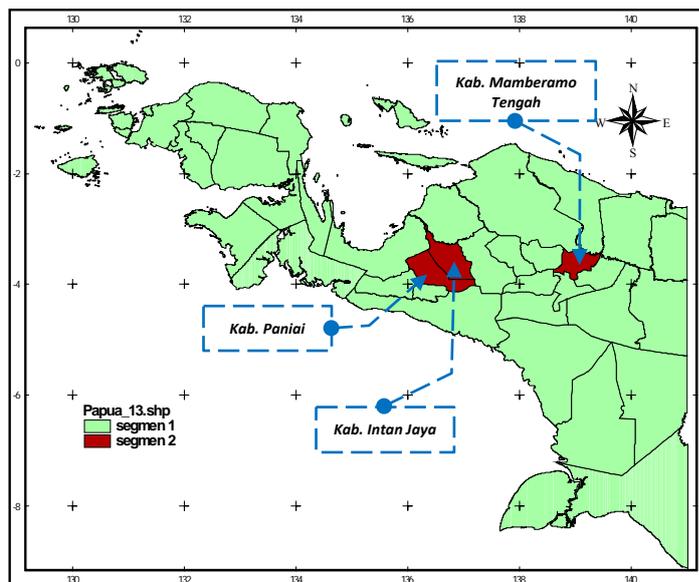
Sumber : Output SmartPLS

Pada Tabel 4.19 terlihat bahwa 40 dari 40 kabupaten/kota (keseluruhan kabupaten/kota) masuk dalam masing-masing kelompok dengan peluang  $> 0,6$ . Hal ini berarti pengelompokan yang terbentuk semakin baik. Pengelompokan kabupaten/kota di Pulau Papua disajikan pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Kabupaten/Kota Menurut Kelompok berdasarkan FIMIX-PLS

Kelompok 1				Kelompok 2
(1)				(2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Fakfak</li> <li>•Kaimana</li> <li>•Teluk Wondama</li> <li>•Teluk Bintuni</li> <li>•Manokwari</li> <li>•Sorong Selatan</li> <li>•Sorong</li> <li>•Raja Ampat</li> <li>•Tambrau</li> <li>•Maybrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kota Sorong</li> <li>•Merauke</li> <li>•Jayawijaya</li> <li>•Jayapura</li> <li>•Nabire</li> <li>•Kepulauan Yapen</li> <li>•Biak Numfor</li> <li>•Puncak Jaya</li> <li>•Mimika</li> <li>•Boven Digoel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mappi</li> <li>•Asmat</li> <li>•Yahukimo</li> <li>•Pegunungan Bintang</li> <li>•Tolikara</li> <li>•Sarmi</li> <li>•Keerom</li> <li>•Waropen</li> <li>•Supiori</li> <li>•Mamberamo Raya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nduga</li> <li>•Lanny Jaya</li> <li>•Yalimo</li> <li>•Puncak</li> <li>•Dogiyai</li> <li>•Deiyai</li> <li>•Kota Jayapura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Paniai</li> <li>•Mamberamo Tengah</li> <li>•Intan Jaya</li> </ul>

Sumber : Output SmartPLS



Gambar 4.15 Pengelompokan Wilayah Berdasarkan FIMIX-PLS Menurut kabupaten/kota di Pulau Papua tahun 2013

Setiap kelompok yang terbentuk memiliki kecenderungan variabel laten yang berpengaruh. Pengaruh masing-masing variabel laten terhadap variabel laten lainnya adalah dilihat pada Tabel 4.21 sebagai berikut:

Tabel 4.21 *Path Coefficient* dengan FIMIX-PLS pada Variabel Laten Model Kerawanan Pangan

Jalur	Kelompok 1	Kelompok 2	Global
(1)	(2)	(3)	(4)
Akses -> Ketersediaan	0,621	0,970	0,656
Akses -> Pemanfaatan/Penyerapan	0,748	0,312	0,895
Ketersediaan -> Pemanfaatan/Penyerapan	0,224	0,682	0,227
Pemanfaatan/ Penyerapan -> Kerawanan	-0,134	-0,961	-0,753

Sumber : Output SmartPLS

Pada Tabel 4.21 terlihat bahwa kelompok 1 terdiri dari 37 kabupaten/kota dengan kecenderungan bahwa hubungan antara akses pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok 2. Pada kelompok 1, hubungan variabel pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kerawanan pangan.

Kelompok 2 terdiri dari 3 kabupaten yaitu Kabupaten Paniai, Kabupaten Memberamo Tengah, dan Kabupaten Intan jaya. Kabupaten dalam kelompok 2 memiliki karakteristik pengaruh akses pangan terhadap ketersediaan pangan yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok 1. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan akses pangan akan lebih berpengaruh besar pada ketersediaan pangan pada kabupaten-kabupaten yang berada di kelompok kedua.

Nilai *path coefficient* pada variabel ketersediaan pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi terhadap pemanfaatan dan penyerapan gizi pada kelompok 2 cenderung mengalami peningkatan dibandingkan dengan nilai globalnya. Hal ini berarti adanya peningkatan pengaruh ketersediaan pangan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi pada kabupaten-kabupaten yang berada di kelompok 2. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan ketersediaan pangan akan lebih berpengaruh besar pada pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi pada kabupaten-kabupaten yang berada di kelompok kedua.

Nilai *path coefficient* pada variabel pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi terhadap kerawanan pangan pada kelompok 2 bernilai negatif dan nilai

mutlaknya cenderung mengalami peningkatan dibandingkan dengan nilai globalnya. Hal ini berarti jika terjadi peningkatan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi di kabupaten-kabupaten di kelompok 2 akan menurunkan kerawanan pangan. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu adanya peningkatan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi pada kelompok 2 agar kerawanan pangan di kelompok tersebut menurun.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Beberapa kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Terdapat 10 indikator yang valid dan reliabel dalam model kerawanan pangan di Pulau Papua, yaitu persentase penduduk tidak miskin, persentase desa memiliki akses jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat, persentase rumah tangga pengguna listrik, persentase rumah tangga yang membeli beras miskin, persentase petani dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan SMP ke atas, persentase desa yang memiliki akses mudah ke puskesmas, persentase wanita melek huruf, persentase rumah tangga dengan akses air bersih, persentase desa yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke lahan non pertanian, dan persentase desa rawan longsor.
2. Model persamaan struktural terdapat 4 jalur yang signifikan, yaitu pengaruh akses pangan terhadap ketersediaan, akses pangan terhadap pemanfaatan, ketersediaan terhadap pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi dan pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi terhadap kerawanan.
3. Kelompok yang terbentuk dari 40 kabupaten/kota yang berada di Pulau Papua berdasarkan metode FIMIX-PLS adalah 2 kelompok. Kabupaten Paniai, Mamberamo Tengah, dan Intan Jaya membentuk satu kelompok, sedangkan 37 kabupaten/kota lainnya bergabung membentuk satu kelompok lainnya.

#### **5.2 SARAN**

Saran yang dapat diberikan berdasarkan analisis dan pembahasan adalah:

1. Perlu kajian lebih lanjut mengenai FIMIX-PLS sehingga penerapan aplikasi dapat lebih mendetail.
2. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya terkait pengelompokan kerawanan pangan dengan indikator-indikator dan variabel yang lebih luas, tidak hanya pengelompokan berdasarkan variabel laten, namun dapat pula mencakup indikator dari variabel laten.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

# LAMPIRAN 1

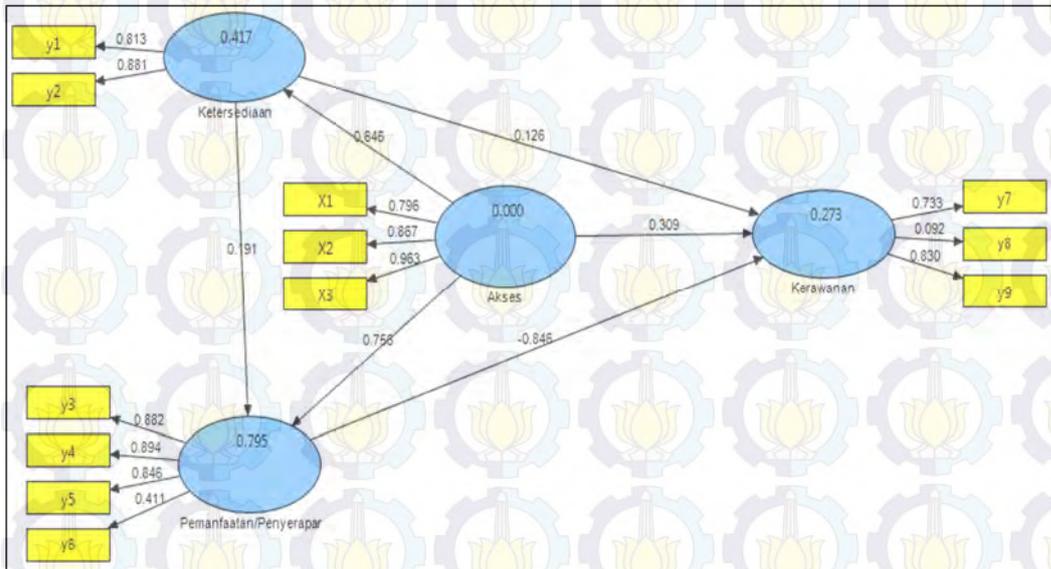
## Struktur Data Penelitian

	Akses terhadap Pangan			ketersediaan pangan			Pemanfaatan pangan dan penyerapan gizi						Kerawanan Pangan		
	X1	X2	X3	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y7	y8	y9
Kabkot															
Fakfak	70.16	69.11	89.49	89.38	75.36	84.55	98.31	60.22	56.36	3.25	34.15	8.13			
Kaimana	81.40	27.91	68.67	58.80	56.27	74.42	96.28	37.37	59.03	1.16	0.00	5.81			
Teluk Wondama	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Teluk Bintuni	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Manokwari	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Sorong Selatan	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Sorong	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Raja Ampat	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Tambrauw	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Maybrat	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Kota Sorong	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Merauke	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Jayawijaya	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Jayapura	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Nabire	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Kepulauan Yapen	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Biak Numfor	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Paniai	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Puncak Jaya	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Mimika	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Boven Digoel	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Mappi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Asmat	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Yahukimo	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Pegunungan Bintang	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Tolikara	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Sarmi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Keerom	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Waropen	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Suptiori	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Mamberamo Raya	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Nduga	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Lanny Jaya	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Mamberamo Tengah	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Yalimo	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Puncak	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Dogiyai	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Intan Jaya	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Deiyai	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
Kota Jayapura	83.81	97.44	100.00	52.53	47.06	100.00	96.51	83.03	65.21	5.13	84.62	15.38			

## LAMPIRAN 2

Output SEM PLS dengan smartPLS

### Tahap 1



### AVE

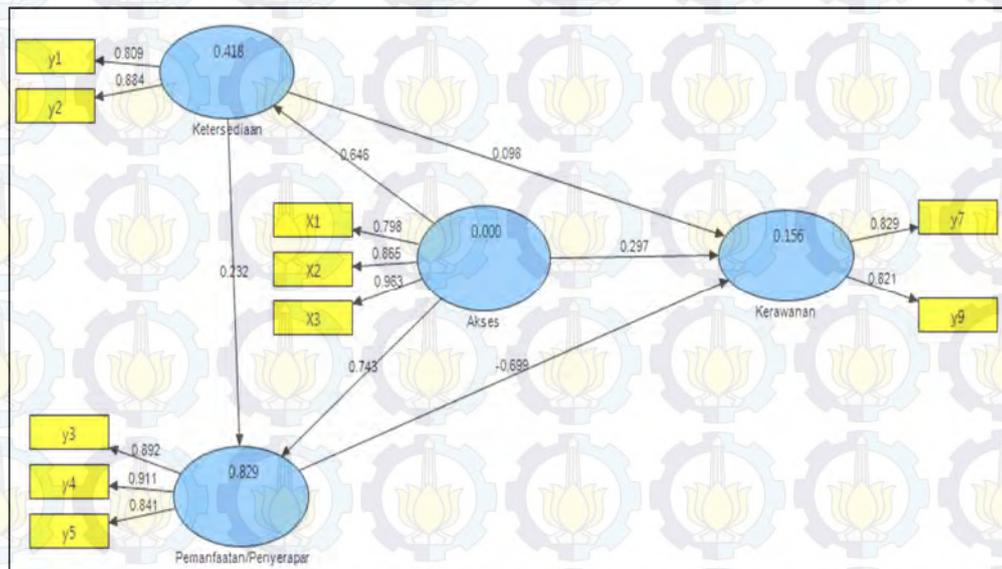
	AVE
Akses	0.771
Kerawanan	0.412
Ketersediaan	0.718
Pemanfaatan/Penyerapan	0.615

### Outer Loadings

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
X1	0.796			
X2	0.867			
X3	0.963			
y1			0.813	
y2			0.881	
y3				0.882
y4				0.894
y5				0.846
y6				0.411
y7		0.733		
y8		0.092		
y9		0.830		

## LAMPIRAN 2 (lanjutan)

### TAHAP 2



### AVE

	AVE
Akses	0.771
Kerawatan	0.680
Ketersediaan	0.718
Pemanfaatan/Penyerapan	0.777

### Communality

	communality
Akses	0.771
Kerawatan	0.680
Ketersediaan	0.718
Pemanfaatan/Penyerapan	0.777

### R Square

	R Square
Akses	
Kerawatan	0.156
Ketersediaan	0.418
Pemanfaatan/Penyerapan	0.829

## LAMPIRAN 2 (lanjutan)

### Cronbachs Alpha

	Cronbachs Alpha
Akses	0.849
Kerawanan	0.530
Ketersediaan	0.611
Pemanfaatan/Penyerapan	0.857

### Composite Reliability

	Composite Reliability
Akses	0.909
Kerawanan	0.810
Ketersediaan	0.835
Pemanfaatan/Penyerapan	0.913

### Outer Loadings

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/Penyerapan
X1	0.798			
X2	0.865			
X3	0.963			
y1			0.809	
y2			0.884	
y3				0.892
y4				0.911
y5				0.841
y7		0.829		
y9		0.821		

### Cross Loadings

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/Penyerapan
X1	0.798	(0.243)	0.402	0.666
X2	0.865	(0.162)	0.570	0.751
X3	0.963	(0.287)	0.692	0.910
y1	0.436	(0.173)	0.809	0.564
y2	0.640	(0.181)	0.884	0.640
y3	0.768	(0.268)	0.664	0.892
y4	0.833	(0.466)	0.755	0.911
y5	0.757	(0.194)	0.427	0.841
y7	(0.195)	0.829	(0.111)	(0.284)
y9	(0.242)	0.821	(0.234)	(0.317)

## LAMPIRAN 2 (lanjutan)

### Path Coefficients (Mean, STDEV, T-Values)

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics ( O/STERR )
Akses -> Kerawanan	0.297	0.348	0.280	0.280	1.060
Akses -> Ketersediaan	0.646	0.657	0.074	0.074	8.707
Akses -> Pemanfaatan/ Penyerapan	0.743	0.747	0.070	0.070	10.625
Ketersediaan -> Kerawanan	0.098	0.117	0.181	0.181	0.540
Ketersediaan -> Pemanfaatan/ Penyerapan	0.232	0.229	0.087	0.087	2.655
Pemanfaatan/ Penyerapan -> Kerawanan	(0.699)	(0.760)	0.296	0.296	2.360

### Total Effects (Mean, STDEV, T-Values)

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics ( O/STERR )
Akses -> Kerawanan	(0.264)	(0.254)	0.161	0.161	1.639
Akses -> Ketersediaan	0.646	0.657	0.074	0.074	8.707
Akses -> Pemanfaatan/ Penyerapan	0.893	0.896	0.030	0.030	29.724
Ketersediaan -> Kerawanan	(0.065)	(0.057)	0.171	0.171	0.379
Ketersediaan -> Pemanfaatan/ Penyerapan	0.232	0.229	0.087	0.087	2.655
Pemanfaatan/ Penyerapan -> Kerawanan	(0.699)	(0.758)	0.302	0.302	2.320

## LAMPIRAN 3

Output FIMIX-PLS dengan smartPLS

**K=2**

### Fit Indices

<b>AIC (Akaike's Information Criterion)</b>	233.413
<b>AIC3 (Modified AIC with Factor 3)</b>	248.413
<b>AIC4 (Modified AIC with Factor 4)</b>	263.413
<b>BIC (Bayesian Information Criteria)</b>	258.747
<b>CAIC (Consistent AIC)</b>	273.747
<b>HQ (Hannan Quinn Criterion)</b>	242.573
<b>MDL5 (Minimum Description Length with Factor 5)</b>	480.079
<b>LnL (LogLikelihood)</b>	-101.707
<b>EN (Entropy Statistic (Normed))</b>	0.921
<b>NFI (Non-Fuzzy Index)</b>	0.934
<b>NEC (Normalized Entropy Criterion)</b>	3.142

### Final Partition

	Segment 1	Segment 2		Segment 1	Segment 2
1	<b>1.000</b>	0.000	21	<b>0.992</b>	0.008
2	<b>0.977</b>	0.023	22	<b>1.000</b>	0.000
3	<b>1.000</b>	0.000	23	<b>1.000</b>	0.000
4	<b>0.775</b>	0.225	24	<b>1.000</b>	0.000
5	<b>1.000</b>	0.000	25	<b>1.000</b>	0.000
6	<b>1.000</b>	0.000	26	<b>1.000</b>	0.000
7	<b>1.000</b>	0.000	27	<b>1.000</b>	0.000
8	<b>1.000</b>	0.000	28	<b>1.000</b>	0.000
9	<b>0.838</b>	0.162	29	<b>0.668</b>	0.332
10	<b>1.000</b>	0.000	30	<b>1.000</b>	0.000
11	<b>1.000</b>	0.000	31	<b>1.000</b>	0.000
12	<b>1.000</b>	0.000	32	<b>1.000</b>	0.000
13	<b>1.000</b>	0.000	33	<b>1.000</b>	0.000
14	<b>1.000</b>	0.000	34	0.001	<b>0.999</b>
15	<b>1.000</b>	0.000	35	1.000	0.000
16	<b>0.999</b>	0.001	36	<b>1.000</b>	0.000
17	<b>1.000</b>	0.000	37	<b>0.902</b>	0.098
18	0.008	<b>0.992</b>	38	0.000	<b>1.000</b>
19	<b>0.998</b>	0.002	39	<b>1.000</b>	0.000
20	<b>1.000</b>	0.000	40	<b>1.000</b>	0.000

## LAMPIRAN 3 (lanjutan)

### Segment Sizes

	Segment 1	Segment 2
%	0.904	0.096

### FIMIX Path Coefficients

#### Segment 1

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.621	0.748
Kerawanan				
Ketersediaan				0.224
Pemanfaatan/Penyerapan		-0.134		

#### Segment 2

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.970	0.312
Kerawanan				
Ketersediaan				0.682
Pemanfaatan/Penyerapan		-0.961		

K=3

### Fit Indices

AIC (Akaike's Information Criterion)	293.217
AIC3 (Modified AIC with Factor 3)	316.217
AIC4 (Modified AIC with Factor 4)	339.217
BIC (Bayesian Information Criteria)	332.061
CAIC (Consistent AIC)	355.061
HQ (Hannan Quinn Criterion)	307.262
MDL5 (Minimum Description Length with Factor 5)	671.438
LnL (LogLikelihood)	-123.609
EN (Entropy Statistic (Normed))	0.771
NFI (Non-Fuzzy Index)	0.769
NEC (Normalized Entropy Criterion)	9.149

### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

#### Final Partition

	Segment 1	Segment 2	Segment 3
1	0.162	<b>0.838</b>	0.000
2	<b>0.686</b>	0.292	0.022
3	<b>1.000</b>	0.000	0.000
4	<b>0.666</b>	0.087	0.246
5	0.322	<b>0.678</b>	0.000
6	<b>0.991</b>	0.008	0.001
7	<b>1.000</b>	0.000	0.000
8	0.208	<b>0.792</b>	0.000
9	<b>0.784</b>	0.001	0.215
10	<b>1.000</b>	0.000	0.000
11	0.309	<b>0.691</b>	0.000
12	<b>0.923</b>	0.077	0.000
13	<b>1.000</b>	0.000	0.000
14	<b>0.998</b>	0.002	0.000
15	<b>0.862</b>	0.138	0.000
16	<b>0.998</b>	0.000	0.002
17	<b>0.851</b>	0.149	0.000
18	0.006	0.000	<b>0.994</b>
19	<b>0.998</b>	0.000	0.002
20	<b>0.686</b>	0.314	0.000

	Segment 1	Segment 2	Segment 3
21	<b>0.854</b>	0.138	0.009
22	<b>1.000</b>	0.000	0.000
23	<b>1.000</b>	0.000	0.000
24	0.152	<b>0.848</b>	0.000
25	<b>1.000</b>	0.000	0.000
26	<b>0.967</b>	0.033	0.000
27	<b>1.000</b>	0.000	0.000
28	<b>1.000</b>	0.000	0.000
29	<b>0.624</b>	0.007	0.369
30	<b>1.000</b>	0.000	0.000
31	0.283	<b>0.717</b>	0.000
32	0.029	<b>0.971</b>	0.000
33	<b>1.000</b>	0.000	0.000
34	0.002	0.000	<b>0.998</b>
35	<b>0.976</b>	0.024	0.000
36	0.068	<b>0.932</b>	0.000
37	<b>0.735</b>	0.146	0.119
38	0.000	0.000	<b>1.000</b>
39	<b>1.000</b>	0.000	0.000
40	0.114	<b>0.886</b>	0.000

#### Segment Sizes

	Segment 1	Segment 2	Segment 3
%	0.681	0.219	0.099

#### FIMIX Path Coefficients

##### Segment 1

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.513	0.717
Kerawanan				
Ketersediaan				0.200
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.439		

##### Segment 2

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.777	0.846
Kerawanan				
Ketersediaan				0.186
Pemanfaatan/ Penyerapan		0.592		

### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

#### Segment 3

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.969	0.302
Kerawanan				
Ketersediaan				0.692
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.960		

#### K=4

#### Fit Indices

AIC (Akaike's Information Criterion)	253.239
AIC3 (Modified AIC with Factor 3)	284.239
AIC4 (Modified AIC with Factor 4)	315.239
BIC (Bayesian Information Criteria)	305.595
CAIC (Consistent AIC)	336.595
HQ (Hannan Quinn Criterion)	272.169
MDL5 (Minimum Description Length with Factor 5)	763.016
LnL (LogLikelihood)	-95.620
EN (Entropy Statistic (Normed))	0.750
NFI (Non-Fuzzy Index)	0.737
NEC (Normalized Entropy Criterion)	9.999

#### Final Partition

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4
1	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
2	<b>0.865</b>	0.104	0.008	0.023
3	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
4	0.232	0.086	<b>0.576</b>	0.107
5	<b>0.804</b>	0.193	0.003	0.000
6	0.236	<b>0.764</b>	0.000	0.001
7	0.110	<b>0.890</b>	0.000	0.000
8	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
9	0.259	<b>0.457</b>	0.029	0.255
10	0.018	<b>0.982</b>	0.000	0.000
11	<b>0.996</b>	0.004	0.000	0.000
12	0.142	0.283	<b>0.575</b>	0.000
13	0.082	<b>0.918</b>	0.000	0.000
14	0.374	<b>0.626</b>	0.000	0.000
15	0.348	<b>0.612</b>	0.041	0.000
16	0.031	0.001	<b>0.967</b>	0.001
17	0.171	0.087	<b>0.741</b>	0.000

## LAMPIRAN 3 (lanjutan)

### Final Partition

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4
18	0.000	0.016	0.000	<b>0.984</b>
19	0.000	0.000	<b>0.999</b>	0.000
20	0.424	<b>0.474</b>	0.102	0.000
21	0.199	0.115	<b>0.685</b>	0.001
22	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000
23	0.001	<b>0.999</b>	0.000	0.000
24	<b>0.996</b>	0.004	0.000	0.000
25	0.021	0.006	<b>0.973</b>	0.000
26	<b>0.994</b>	0.005	0.001	0.000
27	0.002	0.004	<b>0.994</b>	0.000
28	0.005	0.006	<b>0.989</b>	0.000
29	0.157	0.097	<b>0.477</b>	0.269
30	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000
31	<b>0.968</b>	0.032	0.000	0.000
32	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
33	0.133	<b>0.867</b>	0.000	0.000
34	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>
35	0.138	<b>0.862</b>	0.000	0.000
36	<b>0.999</b>	0.001	0.000	0.000
37	<b>0.399</b>	0.303	0.241	0.057
38	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>
39	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000
40	<b>0.874</b>	0.126	0.000	0.000

### Segment Sizes

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4
%	0.374	0.298	0.235	0.092

### FIMIX Path Coefficients

#### Segment 1

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.719	0.790
Kerawanan				
Ketersediaan				0.253
Pemanfaatan/ Penyerapan		0.383		

### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

#### Segment 2

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.629	1.133
Kerawanan				
Ketersediaan				-0.459
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.292		

#### Segment 3

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.284	0.572
Kerawanan				
Ketersediaan				0.664
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.840		

#### Segment 4

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.973	0.282
Kerawanan				
Ketersediaan				0.711
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.963		

#### K=5

#### Fit Indices

<b>AIC (Akaike's Information Criterion)</b>	137.822
<b>AIC3 (Modified AIC with Factor 3)</b>	176.822
<b>AIC4 (Modified AIC with Factor 4)</b>	215.822
<b>BIC (Bayesian Information Criteria)</b>	203.688
<b>CAIC (Consistent AIC)</b>	242.688
<b>HQ (Hannan Quinn Criterion)</b>	161.637
<b>MDL5 (Minimum Description Length with Factor 5)</b>	779.153
<b>LnL (LogLikelihood)</b>	-29.911
<b>EN (Entropy Statistic (Normed))</b>	0.803
<b>NFI (Non-Fuzzy Index)</b>	0.777
<b>NEC (Normalized Entropy Criterion)</b>	7.896

### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

#### Final Partition

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5
1	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
2	0.148	<b>0.810</b>	0.012	0.030	0.000
3	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
4	0.100	0.164	<b>0.623</b>	0.114	0.000
5	0.260	<b>0.736</b>	0.004	0.000	0.000
6	<b>0.843</b>	0.157	0.000	0.001	0.000
7	<b>0.966</b>	0.034	0.000	0.000	0.000
8	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
9	<b>0.539</b>	0.146	0.033	0.282	0.000
10	<b>0.995</b>	0.005	0.000	0.000	0.000
11	0.008	<b>0.992</b>	0.000	0.000	0.000
12	0.311	0.126	<b>0.562</b>	0.000	0.000
13	<b>0.979</b>	0.021	0.000	0.000	0.000
14	<b>0.737</b>	0.263	0.000	0.000	0.000
15	<b>0.728</b>	0.228	0.044	0.000	0.000
16	0.001	0.008	<b>0.990</b>	0.001	0.000
17	0.104	0.109	<b>0.787</b>	0.000	0.000
18	0.015	0.000	0.000	<b>0.984</b>	0.000
19	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000
20	<b>0.575</b>	0.312	0.113	0.000	0.000
21	0.130	0.153	<b>0.715</b>	0.002	0.000
22	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
23	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
24	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>
25	0.007	0.004	<b>0.989</b>	0.000	0.000
26	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>
27	0.004	0.001	<b>0.995</b>	0.000	0.000
28	0.006	0.003	<b>0.991</b>	0.000	0.000
29	0.107	0.110	<b>0.501</b>	0.281	0.000
30	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000
31	0.039	<b>0.961</b>	0.000	0.000	0.000
32	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000
33	<b>0.923</b>	0.077	0.000	0.000	0.000
34	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000
35	<b>0.905</b>	0.095	0.000	0.000	0.000

## LAMPIRAN 3 (lanjutan)

### Final Partition

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5
36	0.002	<b>0.998</b>	0.000	0.000	0.000
37	<b>0.358</b>	0.315	0.264	0.063	0.000
38	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000
39	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
40	0.156	<b>0.844</b>	0.000	0.000	0.000

### Segment Sizes

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5
%	0.554	0.093	0.156	0.071	0.126

### FIMIX Path Coefficients

#### Segment 1

	Akses	Kerawatan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.621	1.126
Kerawatan				
Ketersediaan				-0.434
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.291		

#### Segment 2

	Akses	Kerawatan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.672	0.779
Kerawatan				
Ketersediaan				0.280
Pemanfaatan/ Penyerapan		0.400		

#### Segment 3

	Akses	Kerawatan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.290	0.571
Kerawatan				
Ketersediaan				0.662
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.838		

### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

Segment 4

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.973	0.279
Kerawanan				
Ketersediaan				0.713
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.962		

Segment 5

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.996	2.294
Kerawanan				
Ketersediaan				-1.306
Pemanfaatan/ Penyerapan		1.000		

**K=6**

#### Fit Indices

<b>AIC (Akaike's Information Criterion)</b>	123.675
<b>AIC3 (Modified AIC with Factor 3)</b>	170.675
<b>AIC4 (Modified AIC with Factor 4)</b>	217.675
<b>BIC (Bayesian Information Criteria)</b>	203.052
<b>CAIC (Consistent AIC)</b>	250.052
<b>HQ (Hannan Quinn Criterion)</b>	152.375
<b>MDL5 (Minimum Description Length with Factor 5)</b>	896.562
<b>LnL (LogLikelihood)</b>	-14.838
<b>EN (Entropy Statistic (Normed))</b>	0.896
<b>NFI (Non-Fuzzy Index)</b>	0.873
<b>NEC (Normalized Entropy Criterion)</b>	4.166

### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

#### Final Partition

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Segment 6
1	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	<b>0.895</b>	0.000	0.105	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000
4	0.270	0.289	<b>0.441</b>	0.000	0.000	0.000
5	<b>0.998</b>	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
6	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.077	0.000	0.000	<b>0.923</b>	0.000	0.000
8	0.016	0.000	0.000	<b>0.984</b>	0.000	0.000
9	0.328	0.006	0.000	<b>0.667</b>	0.000	0.000
10	0.046	0.000	0.000	<b>0.954</b>	0.000	0.000
11	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.005	0.000	<b>0.995</b>	0.000	0.000	0.000
13	<b>0.970</b>	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000
14	0.006	0.000	0.000	0.000	<b>0.994</b>	0.000
15	0.125	0.000	<b>0.765</b>	0.000	0.109	0.000
16	0.002	0.115	<b>0.883</b>	0.000	0.000	0.000
17	0.168	0.076	<b>0.756</b>	0.000	0.000	0.000
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>
19	0.001	<b>0.996</b>	0.003	0.000	0.000	0.000
20	0.069	0.000	<b>0.895</b>	0.000	0.035	0.000
21	0.040	0.161	<b>0.799</b>	0.000	0.000	0.000
22	0.001	0.000	0.000	<b>0.999</b>	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000
24	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	0.044	0.001	<b>0.955</b>	0.000	0.000	0.000
26	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
28	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.223	<b>0.777</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
30	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
31	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	0.022	0.000	0.000	0.000	<b>0.978</b>	0.000
34	0.000	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000
35	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
36	<b>1.000</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	<b>0.500</b>	0.443	0.000	0.000	0.056	0.000
38	0.000	0.000		0.000	0.000	<b>1.000</b>
39	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>1.000</b>	0.000
40	0.018	0.000	0.000	0.000	<b>0.982</b>	0.000

## LAMPIRAN 3 (lanjutan)

### Segment Sizes

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Segment 6
%	0.346	0.172	0.165	0.138	0.130	0.050

### FIMIX Path Coefficients

#### Segment 1

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.870	0.954
Kerawanan				
Ketersediaan				0.039
Pemanfaatan/ Penyerapan		0.239		

#### Segment 2

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.197	0.483
Kerawanan				
Ketersediaan				0.780
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.878		

#### Segment 3

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.529	0.768
Kerawanan				
Ketersediaan				0.344
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.965		

#### Segment 4

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.625	-0.356
Kerawanan				
Ketersediaan				1.140
Pemanfaatan/ Penyerapan		-0.487		

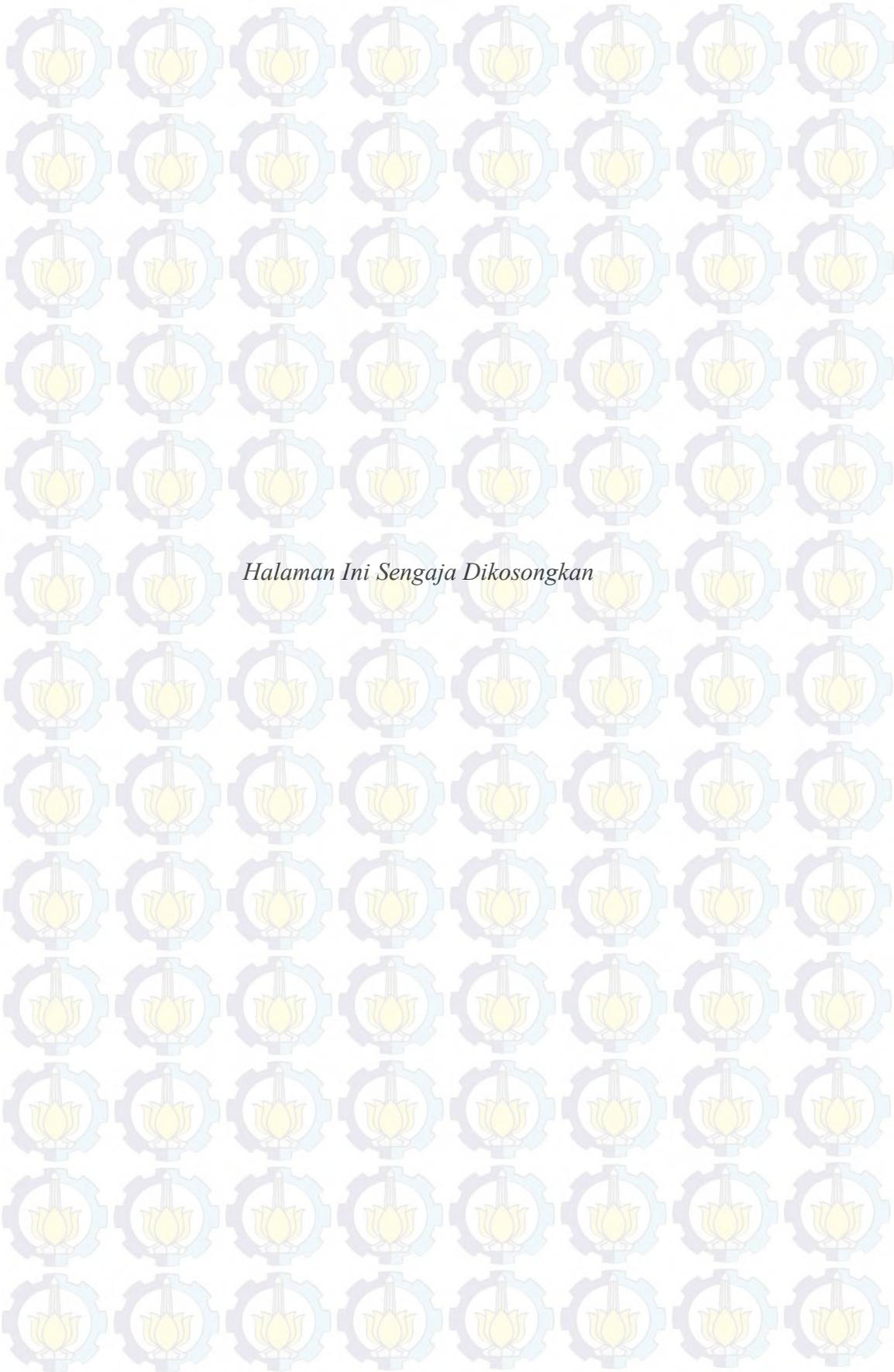
### LAMPIRAN 3 (lanjutan)

#### Segment 5

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.804	1.492
Kerawanan				
Ketersediaan				-0.746
Pemanfaatan/ Penyerapan		0.471		

#### Segment 6

	Akses	Kerawanan	Ketersediaan	Pemanfaatan/ Penyerapan
Akses			0.987	1.111
Kerawanan				
Ketersediaan				-0.113
Pemanfaatan/ Penyerapan		-1.000		



*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2013), *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota 2013*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- \_\_\_\_\_ (2014), *Papua Dalam Angka 2014*. Badan Pusat Statistik Provinsi Papua, Jayapura.
- \_\_\_\_\_ (2014), *Papua Barat Dalam Angka 2014*. Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat, Manokwari.
- Bentler, P.M. dan Weeks (1980). "Linear Structural Equation with Latent Variables", *Psychometric Society*, Vol. 45, No. 3, hal. 289-308.
- Bollen, K. (1989), *Structural Equation With Latent Variable*, Departement Of Sociology, John Wiley & Son, New York.
- Chin, W. W., dan Newsted, P. R. (1999), "Structural equation modeling : analysis with small samples using partial least squares", dalam *Statistical strategies for small sample research*, eds. Hoyle, R., Tousana Oaks, hal. 307-341.
- Damayanti, L. (2007), " Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Ketahanan Pangan Desa (Studi Kasus di Kabupaten Malang)", *Agroland*, Vol. 14, No. 3, hal. 217-222.
- Dewan Ketahanan Pangan dan World Food Programme (2009), *A Food Security and Vulnerability Atlas of Indonesia 2009*. Dewan Ketahanan Pangan, Jakarta.
- Dewan Ketahanan Pangan dan World Food Programme (2015), *A Food Security and Vulnerability Atlas of Indonesia 2015*. Dewan Ketahanan Pangan, Jakarta.
- Dutta, I. dan Gundersen, C. (2007), "Measures of Food Insecurity at the Household Level", dalam *Food Security : Indicator, Measurement, and The Impact of Trade Openness*, eds. Khasnobis, B.G., Acharya, S.S., dan Davis, B., New York, hal. 42-61.
- Ghozali, I. dan Latan, H. (2012), *Partial Least Squares. Konsep, Teknik dan Aplikasi SmartPLS untuk Penelitian Empiris* . Universitas Diponegoro, Semarang.

- Hahn, Carsten, Johnson, dan Michael, D., (2002), "Capturing Customer Heterogeneity Using a Finite Mixture PLS Approach", *Schmalenbach Business Review*, Vol. 54, No. 3, hal. 243-269.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., dan Anderson, R.E. (2006), *Multivariate Data Analysis*, 6<sup>th</sup> Edition, Upper Saddle River: Pearson.
- Hair, J.F., Sarstedt, M., Matthews, L.M., dan Ringle, C.M. (2016), "Identify and Treating Unobserved Heterogeneity with FIMIX-PLS: Part I-Method", *European Business Review*, Vol. 28, No. 1, hal. 63-76.
- Heck, R.H. (2009), "Multilevel Modeling With SEM", dalam *New Developments and Techniques in Structural Equation Modeling*, eds. Marcoulides, G.A., dan Schumacker, R.E., London, hal. 89-128.
- Jogianto, H. dan Abdillah, W. (2015), *Partial Least Square (PLS). Alternatif Structural Equation Modeling (SEM) dalam Penelitian Bisnis*, ANDI, Yogyakarta.
- Kasnobis, B.G. dan Hazarika, G. (2007), "Women's Status and Children's Food Security in Pakistan", dalam *Food Security : Indicator, Measurement, and The Impact of Trade Openness*, eds. Khasnobis, B.G., Acharya, S.S., dan Davis, B., New York, hal. 95-108.
- Kastanja, L.I. (2014), *Structural Equation Modeling Spasial Berbasis Varians (SEM-PLS Spasial) Untuk Pemodelan Status Risiko Kerawanan Pangan Di Provinsi Papua dan Papua Barat*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2013), *Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat 2013*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Loureiro, S. dan Miranda F.J. (2011), "Brand Equity and Brand Loyalty in the Internet Banking Context : FIMIX-PLS Market Segmentation", *Journal of Science and Management*, Vol. 4, No. 4, hal. 476-485.
- Løfvendal, C.M. dan Knowles, M. (2007), "Tomorrow's Hunger : A frame for Analysing Vulnerability to Food Security", dalam *Food Security : Indicator, Measurement, and The Impact of Trade Openness*, eds. Khasnobis, B.G., Acharya, S.S., dan Davis, B., New York, hal. 62-94
- Migotto, M., Davis, B., Carletto, C., dan Beegle, K. (2007). "Measuring Food Security Using Respondents' Perception of Food Consumption Adequacy", dalam *Food Security : Indicator, Measurement, and The*

- Impact of Trade Openness*, eds. Khasnobis, B.G., Acharya, S.S., dan Davis, B., New York, hal. 13-41.
- Mulyo, J.H., dan Suharyanto (2011), *Peningkatan Pendapatan dan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani Melalui Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah di Provinsi Bali*, Kerjasama KKP3T, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Muthén, B.O. (2009), “Latent Variable Mixture Modeling”, dalam *New Developments and Techniques in Structural Equation Modeling*, eds. Marcoulides, G.A., dan Schumacker, R.E., London, hal. 01-34.
- Priyanto, E. (2011), *Partial Least Squares Logistic Regression (Studi Kasus Data Ketahanan Pangan Kabupaten-Kabupaten di Pulau Kalimantan)*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rahim, S., Saeed, D., Rasool, G.A., Saeed, G. (2011), “ Factors Influencing Household Food Security Status”, *Food and Nutrition Sciences*, Vol. 2, No. 1, hal. 31-34.
- Ringle, C.M (2006), *Segmentation for path Models and Unobserved Heterogeneity: The Finite Mixture Partial Least Squares Approach*. Research Paper On Marketing and Retailing, No.35, Hamburg University of Technology, Hamburg.
- Ringle, C.M., Sarstedt, M., Mooi, E.A. (2010), “Response-Based Segmentation Using Finite Mixture Partial Least Square. Theoretical Foundations and an Application to American Customer Satisfaction Index Data”, dalam *Data Mining*, eds. Stahlbock, R., Crone, S.F., Lessmann, S., New York, hal. 19-49.
- Sabarella (2009), “Model Persamaan Struktural Kerawanan Pangan”, *Jurnal Informatika Pertanian* , Vol. 18, No. 1, hal. 19-34.
- Sarstedt, M. (2008), “A Review of Recent Approaches for Capturing Heterogeneity in Partial Least Squares Path Modelling”, *Journal of Modelling in Management* , 3, hal. 140-161
- Sarstedt, M., Becker, J.M., Ringle, C.M., dan Schwaiger, M. (2011), “Uncovering and treating unobserved heterogeneity with FIMIX-PLS: Which model selection criterion provides an appropriate number of segments?”, *Schmalenbach Business Review*, Vol. 63, No. 1, hal. 34-62.
- Sinaga, R.J.R., Lubis, S.N., dan Darus, M.B. (2013), ” Kajian Faktor-Faktor Sosial Ekonomi Masyarakat terhadap Ketahanan Pangan Rumah Tangga

- di Medan”, *Social Economic of Agriculture and Agribusiness*, Vol.2, No.5.
- Tuma, M. dan Decker,R. (2013), “Finite Mixture Models in Market Segmentation: A Review and Suggestions for Best Practices”, *The Electronic Journal of Business Research Methods*, Vol. 11, No. 1, hal. 02-15.
- Wijayanto. (2008), *Konsep dan Tutorial Structural Equation Modeling dengan LISRELL 8.8* , Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Wold, H. (1985), “Partial Least Square”, dalam *Encyclopedia of Statistical*, eds. Kotz, S., dan Johnson, N. L., New York , hal. 581-591.
- Yamin, S. dan Kurniawan, H. (2011), *Partial Least Square Path Modeling*, Buku seri keempat, Jakarta: Salemba Infotek.
- Yuan, K. dan Bentler, P.M. (2009), “A Unified Approach to Multigroup Structural Equation Modeling With Nonstandard Samples”, dalam *New Developments and Techniques in Structural Equation Modeling*, eds. Marcoulides,G.A., dan Schumacker, R.E., London, hal. 35-56.

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di Batang, Provinsi Jawa Tengah pada 24 Maret 1986, anak ke empat dari lima bersaudara dari pasangan Bapak M. Sudi dan Ibu Th. Suparmi.

Pendidikan formal yang ditempuh adalah SDN Sutan, Sleman (1992-1998), SLTPN 1 Minggir, Sleman (1998-2001), SMAN 1 Yogyakarta (2001-2004), Sekolah Tinggi Ilmu Statistik (STIS) Jakarta (2004-2008). Setelah menyelesaikan program studi di STIS, penulis bekerja di

Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara yaitu di BPS Kabupaten Minahasa.

Pada Tahun 2012, penulis ditugaskan di BPS Kabupaten Kepulauan Talaud, kemudian pada Tahun 2013 penulis dipindah tugaskan ke BPS Kota Manado.

Pada Tahun 2014, penulis dipindahkan lagi di BPS Kabupaten Kepulauan Sangihe. Pada pertengahan tahun 2014, penulis memperoleh kesempatan untuk

melanjutkan studi S2 di Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Alamat email:

[justafity@gmail.com](mailto:justafity@gmail.com)