



TUGAS AKHIR – SS141501

**PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN KESEHATAN
MENGUNAKAN *FUZZY C-MEANS CLUSTER***

**GIYANTI LINDA PURNAMA
NRP 1315 105 022**

**Dosen Pembimbing
Dra. Madu Ratna, M.Si
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



TUGAS AKHIR – SS141501

**PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN KESEHATAN
MENGUNAKAN *FUZZY C-MEANS CLUSTER***

**GIYANTI LINDA PURNAMA
NRP 1315 105 022**

**Dosen Pembimbing
Dra. Madu Ratna, M.Si
Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



FINAL PROJECT – SS141501

**GROUPING PROVINCES IN INDONESIA BASED ON
INDICATOR OF HEALTH DEVELOPMENT USING
FUZZY C-MEANS CLUSTER**

**GIYANTI LINDA PURNAMA
NRP 1315 105 022**

Supervisors

Dra. Madu Ratna, M.Si

Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN KESEHATAN
MENGUNAKAN FUZZY C-MEANS CLUSTER

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

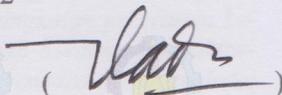
Giyanti Linda Purnama

NRP 1315 105 022

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Dra. Madu Ratna, M.Si

NIP. 19590109 198603 2 001



Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si

NIP. 19600525 198803 2 001



Mengetahui
Kepala Departemen



Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2017

**PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR PEMBANGUNAN KESEHATAN
MENGUNAKAN *FUZZY C-MEANS CLUSTER*.**

Nama Mahasiswa : Giyanti Linda Purnama
NRP : 1315105022
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing 1 : Dra. Madu Ratna, M.Si.
Dosen Pembimbing 2 : Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si.

Abstrak

Pembangunan kesehatan merupakan upaya untuk memenuhi salah satu hak dasar rakyat sekaligus mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Permasalahan utama dalam pembangunan kesehatan adalah masih tingginya disparitas status kesehatan antar tingkat sosial ekonomi, antar kawasan, dan antara perkotaan dan pedesaan. Dalam hal gizi balita provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki persentase balita stunting tertinggi sebesar 52%. Selain itu, 37% kelahiran di Nusa Tenggara Timur tidak dibantu oleh fasilitas kesehatan. Sehingga, pemerintah perlu meningkatkan pelayanan kesehatan. Dalam peningkatan pelayanan kesehatan, perlu dilakukan pengelompokan wilayah berdasarkan faktor-faktor pembangunan kesehatan sebagai bahan perencanaan dan evaluasi sasaran program pemerintah. Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy C-Means Cluster yang merupakan pengembangan dari metode C-Means Cluster. Objek penelitian ini yaitu 34 Provinsi di Indonesia. Kelompok optimum yang terbentuk adalah 4 kelompok dengan fungsi keanggotaan linier naik. Kelompok 4 merupakan kelompok dengan kategori sangat baik karena telah mencapai semua target renstra. Kelompok 3 adalah kelompok dengan kategori buruk karena belum mencapai target renstra. Kelompok 2 merupakan kelompok dengan kategori kurang karena beberapa provinsi belum mencapai target renstra untuk semua indikator pembangunan kesehatan. Kelompok dengan kategori baik adalah kelompok 1 karena telah mencapai target kunjungan K4, tetapi belum mencapai target renstra untuk indikator lainnya.

Kata Kunci : *Fuzzy C-Means, Indikator Pembangunan Kesehatan, One-Way MANOVA*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

GROUPING PROVINCES IN INDONESIA BASED ON INDICATOR OF HEALTH DEVELOPMENT USING FUZZY C-MEANS CLUSTER

Student Name : Giyanti Linda Purnama
NRP : 1315105022
Department : Statistics
Supervisor 1 : Dra. Madu Ratna, M.Si.
Supervisor 2 : Dr. Dra. Ismaini, M. Si.

Abstract

Health development is an effort to fulfill one of the basic rights of the people achieving the goal of sustainable development. The main problem in health development is the high disparity of health status among socio economic level, between regions and between urban and rural areas. In terms of toddler nutrition, East Nusa Tenggara province has the highest percentage of stunting toddlers by 52%. In addition, 37% of births in East Nusa Tenggara are not assisted by health facilities. Thus, the government needs to improve health services. In the improvement of health services, it is necessary to group the region based on the factors of health development as material for planning and evaluation of government program targets. This research uses Fuzzy C-Means Cluster method which is the development of C-Means Cluster method. The object of this research are 34 provinces in Indonesia. The optimum group formed is 4 groups with linear membership function up. Group 4 is a group with very good category because it has reached all the strategic targets. Group 3 is a category with bad category because it has not reached the target of strategic plan. Group 2 is a category with less category because some provinces have not reached the strategic plan for all health development indicators. The good category is group 1 because it has reached the target of K4 visit, but has not reached the strategic plan target for other indicators.

Keyword : Fuzzy C-Means, Indicators of Health Development, One-Way MANOVA

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul:

**“Pengelompokan Provinsi di Indonesia
Berdasarkan Indikator Pembangunan Kesehatan
Menggunakan *Fuzzy C-Means Cluster*”**

Terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan kepada penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Suhartono, selaku Ketua Departemen Statistika ITS yang telah memberikan fasilitas untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir.
2. Bapak Dr. Sutikno, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Departemen Statistika ITS yang telah memberikan fasilitas untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir.
3. Ibu Dr. Madu Ratna, M.Si., dan Ibu Dr. Dra. Ismaini Zain, M.Si., selaku dosen pembimbing yang sabar membimbing dan memberi masukan kepada penulis dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir.
4. Bapak R. Mohamad Atok, Ph.D, dan Ibu Erma Oktania Permatasari, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberi saran untuk kebaikan tugas akhir.
5. Ibu Dr. Irhamah, Ph.D selaku dosen wali yang memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh program S1 Lintas Jalur.
6. Ibu dan Alm. Ayah penulis yang telah memberikan doa, motivasi dan pengorbanan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Teman-teman Statistika S1 Lintas Jalur tahun 2015 yang bersama-sama berjuang menyelesaikan studi.
8. Pihak-pihak lain yang telah mendukung dan membantu penyelesaian tugas akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk para pembaca. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis menerima apabila ada saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Statistika Deskriptif	5
2.2 Deteksi Outlier	5
2.3 <i>Fuzzy C-Means Cluster</i>	6
2.4 <i>Calinski-Harabasz Pseudo F-statistic</i>	11
2.5 <i>Internal Cluster Dispersion (icdrate)</i>	12
2.6 Pengujian Asumsi Distribusi Normal Multivariat	13
2.7 Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Varians- Kovarians	14
2.8 <i>One-Way Multivariat Analyze of Varians</i>	15
2.9 Arah Kebijakan Pembangunan Kesehatan.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Sumber Data	19
3.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3 Struktur Data.....	23
3.4 Langkah Analisis	23
3.5 Diagram Alir	24
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27

4.1	Deteksi Outlier	27
4.2	Deskripsi Pembangunan Kesehatan di Indonesia.....	28
4.3	Pengelompokan Provinsi di Indonesia Menggunakan <i>Fuzzy C-Means Cluster</i>	40
4.4	Penentuan Perbedaan Karakteristik Menggunakan <i>One-Way MANOVA</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		59
BIODATA PENULIS.....		87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Representasi Linear Naik	7
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun	7
Gambar 2.3 Kurva Segitiga	8
Gambar 2.4 Kurva Trapesium	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Persalinan yang Ditolong Tenaga Kesehatan	28
Gambar 4.2 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Kunjungan Antenatal (K4)	30
Gambar 4.3 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Kunjungan Neonatal (KN1)	31
Gambar 4.4 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Stunting	32
Gambar 4.5 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Crude Birth Rate	33
Gambar 4.6 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi	35
Gambar 4.7 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Jumlah Puskesmas yang Memiliki 5 Jenis Tenaga Kesehatan	36
Gambar 4.8 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Prevalensi HIV	37
Gambar 4.9 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Prevalensi TBC	38
Gambar 4.10 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional PBI	39
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Normal Multivariat	43
Gambar 4.12 Hasil Pengelompokan Menggunakan FCM	48

Gambar 4.13	Peta Kesehatan Berdasarkan Persentase Persalinan ditolong Tenaga Kesehatan Tahun 2012	49
Gambar 4.14	Peta Kesehatan Berdasarkan Persentase Kunjungan K4 Tahun 2012	51
Gambar 4.15	Peta Kesehatan Berdasarkan Persentase Imunisasi Dasar Lengkap Tahun 2012	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 MANOVA	15
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	19
Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian.....	23
Tabel 4.1 Deteksi Outlier.....	27
Tabel 4.2 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Persentase Persalinan yang Ditolong Tenaga Kesehatan	29
Tabel 4.3 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan <i>Crude Birth Rate</i>	33
Tabel 4.4 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Jumlah Puskesmas yang Memiliki 5 Jenis Tenaga Kesehatan	36
Tabel 4.5 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Prevalensi HIV	38
Tabel 4.6 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Prevalensi TBC	39
Tabel 4.7 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional PBI.....	40
Tabel 4.8 Nilai <i>Pseudo F-statistic</i>	41
Tabel 4.9 Nilai Icdrate Berdasarkan Fungsi Keanggotaan	42
Tabel 4.10 Pengelompokan Provinsi di Indonesia.....	42
Tabel 4.11 Pairwise Comparison	44
Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Pengelompokan Menggunakan Metode FCM dan Peta Tematik.....	46
Tabel 4.13 Persentase Target Renstra yang Belum Dicapai Setiap Kelompok	47
Tabel 4.14 Karakteristik Kelompok	48
Tabel 4.15 Hasil Pemetaan Persentase Persalinan ditolong Tenaga Kesehatan Tahun 2012	50
Tabel 4.16 Hasil Pemetaan Kunjungan K4 Tahun 2012	51

Tabel 4.17 Hasil Pemetaan Persentase Imunisasi Dasar Lengkap Tahun 2012	52
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Surat Pernyataan Pengambilan Data Sekunder	59
Lampiran B Data Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015	60
Lampiran C Matriks U pada Fungsi Keanggotaan	62
Lampiran D Syntax Fuzzy C-Means Cluster.....	66
Lampiran E Hasil Pengelompokan.....	67
Lampiran F Syntax <i>Pseudo F-statistics</i> dan <i>icdrate</i>	71
Lampiran G <i>Asumsi One-Way MANOVA</i>	72
Lampiran H One-Way MANOVA	74
Lampiran I Karakteristik Kelompok Berdasarkan Setiap Indikator	77
Lampiran J Pairwise Comparison	79
Lampiran K Tabel $r_{(a,n)}$	84
Lampiran L Syntax Deteksi Outlier	85
Lampiran M Output Deteksi Outlier	86

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan adalah meningkatnya derajat kesehatan masyarakat. Hal ini sejalan dengan tujuan *Millenium Development Goals* (MDGs) yaitu mengurangi angka kematian anak, meningkatkan kesehatan ibu hamil, dan memerangi penyebaran penyakit HIV/AIDS, malaria dan penyakit menular lainnya. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan adanya pembangunan kesehatan yang merata di Indonesia.

Pembangunan kesehatan merupakan upaya untuk memenuhi salah satu hak dasar rakyat, yaitu hak untuk memperoleh pelayanan kesehatan. Pembangunan kesehatan harus dipandang sebagai suatu investasi untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia dan mendukung pembangunan ekonomi, serta memiliki peran penting dalam upaya penanggulangan kemiskinan. Permasalahan utama pembangunan kesehatan saat ini antara lain adalah masih tingginya disparitas status kesehatan antartingkat sosial ekonomi, antarkawasan, dan antara perkotaan dengan pedesaan. Secara umum, status kesehatan penduduk dengan tingkat sosial ekonomi tinggi di kawasan barat Indonesia dan di kawasan perkotaan cenderung lebih baik. Sebaliknya, status kesehatan penduduk dengan sosial ekonomi rendah di kawasan timur Indonesia dan di daerah pedesaan masih tertinggal (Bappenas, 2005).

Permasalahan penting lainnya yang dihadapi adalah terjadinya beban ganda penyakit yaitu belum teratasinya penyakit menular yang diderita oleh masyarakat seperti tuberkulosis paru, malaria, diare, dan lainnya. Namun, pada waktu yang bersamaan terjadi peningkatan penyakit tidak menular seperti penyakit jantung dan pembuluh darah, serta diabetes melitus dan kanker. Disisi lain, kualitas, pemerataan, dan keterjangkauan pelayanan kesehatan juga masih rendah. Kualitas pelayanan menjadi kendala karena tenaga medis sangat terbatas dan peralatan kurang memadai (Bappenas, 2005).

Artikel UNICEF yang dirilis tahun 2015 menyatakan bahwa jumlah kematian balita di Indonesia tahun 2015 adalah 27 kematian per 1000 kelahiran yang merupakan penurunan signifikan dibandingkan dengan 84 kematian per 1000 kelahiran pada tahun 1990. Tetapi, masih ada 150.000 anak Indonesia yang meninggal setiap tahun sebelum merayakan ulang tahun mereka yang kelima. Pada tahun 1990 hingga 2005, angka kematian anak di Indonesia turun secara signifikan, namun melambat dalam dekade terakhir. Kematian anak di Papua tiga kali lebih tinggi daripada Jakarta karena adanya disparitas antar tingkat sosial ekonomi. Hampir separuh dari kematian balita terjadi dalam satu bulan pertama setelah kelahiran dan bisa dikaitkan pada komplikasi dari kelahiran prematur, asfiksia, dan infeksi parah. Selain itu, sepertiga anak Indonesia tumbuh kerdil (menderita malnutrisi kronis). Sistem kesehatan yang mampu menyediakan layanan kesehatan 24 jam diseluruh penjuru negeri dibutuhkan untuk mencegah terjadinya hal tersebut (Karana & Klaus, 2015).

Dalam laporan tahunan UNICEF tahun 2015, di Indonesia, sekitar 51 juta orang masih buang air besar sembarangan artinya, masih banyak masyarakat yang tempat pembuangan akhir tinja rumah tangga tidak ke tangki septik (SPAL) tetapi langsung ke sungai/danau/laut, lubang tanah, pantai, dan kebun. Provinsi Papua menjadi provinsi tertinggi persentase buang air besar tidak ke tanki septik yaitu sebesar 37,5 persen disusul dengan provinsi Nusa Tenggara Timur sebesar 18,7 persen dan Jawa Timur 18,2 persen. Dalam hal gizi balita, provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki persentase balita *stunting* (pendek) tertinggi yaitu sebesar 52 persen. Selain itu, 52 persen kelahiran di provinsi Nusa Tenggara Timur tidak dibantu oleh fasilitas kesehatan. Fasilitas kesehatan yang dimaksud adalah sarana dan prasarana kesehatan baik dari pemerintah maupun swasta (UNICEF, 2015). Oleh karena itu, pemerintah perlu meningkatkan pelayanan kesehatan bagi penduduk miskin dan kualitas tenaga kesehatan khususnya didaerah-daerah pedesaan. Dalam hal peningkatan pelayanan kesehatan perlu dilakukan pengelompokan wilayah berdasarkan

faktor-faktor pembangunan kesehatan sebagai bahan perencanaan dan evaluasi sasaran program pemerintah.

Pada perkembangannya, banyak penelitian mengenai pengelompokan (*clustering*) yang menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Penelitian dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* pernah dilakukan oleh Habibi (2010) yaitu Pengelompokan Zona Prakiraan Iklim (ZPI) dengan Data Curah Hujan di Kabupaten Karawang, Kabupaten Subang, dan Kabupaten Indramayu. Ratna dan Nurul (2013) mengklasifikasikan usaha kecil dan menengah (UKM) sektor industri dengan metode *Fuzzy C-Means Clustering* wilayah Kota Cilegon. Sajidah (2015) membandingkan *C-Means Cluster* dan *Fuzzy C-Means* untuk mengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat. Selanjutnya, Yonarta (2016) mengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan PDRB tahun 2014.

Pengembangan dari metode *C-Means Cluster* adalah metode *Fuzzy C-Means Cluster*. Metode *Fuzzy C-Means Cluster* adalah salah satu teknik pengelompokan dengan mempertimbangkan tingkat keanggotaan yang mencakup himpunan *fuzzy* sebagai dasar pembobotan bagi pengelompokan (Jang, Sun, & Mizutani, 1997). Kelebihan dari metode *Fuzzy C-Means Cluster* adalah mampu menangani kasus *outlier* (Mingoti & Lima, 2005).

Penelitian ini akan mengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator-indikator pembangunan kesehatan dari data profil kesehatan Indonesia tahun 2015 dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Cluster*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimiliki. Harapannya, hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu upaya memacu pembangunan kesehatan di Indonesia dengan mengoptimalkan indikator kesehatan di provinsi tersebut dan dapat mengoptimalkan rencana strategis yang akan dilakukan pemerintah dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini berdasarkan uraian dari latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan?
2. Bagaimana hasil pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Cluster*?
3. Bagaimana karakteristik masing-masing kelompok yang terbentuk berdasarkan indikator pembangunan kesehatan?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan.
2. Mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Cluster*.
3. Menganalisis karakteristik kelompok yang terbentuk berdasarkan indikator pembangunan kesehatan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah dapat memberikan gambaran kepada pemerintah tentang pembangunan kesehatan di Indonesia dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia sehingga dapat terwujudnya pemerataan pembangunan kesehatan antar provinsi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah indikator pembangunan kesehatan yang digunakan berdasarkan arah kebijakan pembangunan kesehatan tahun 2016.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang keadaan yang berkaitan dengan penyakit dan kesehatan masyarakat berdasarkan hasil pengamatan. Kegiatan yang dilakukan pada statistika deskriptif meliputi pengumpulan data, pengolahan data, penyajian data, dan analisis sederhana berupa perhitungan nilai tengah, variasi, rata-rata, rasio atau proporsi, dan persentase (Budiarto, 2001). Peta tematik merupakan salah satu pilihan yang digunakan untuk menggambarkan data. Peta tematik adalah peta yang memuat atau menonjolkan tema (unsur) tertentu. Fungsi utama peta tematik adalah dapat memperlihatkan suatu posisi (Fahyudi & Hariyanto, 2006).

2.2 Deteksi Outlier

Sebagian besar kumpulan data berisi satu atau beberapa pengamatan yang tidak biasa dan tidak sesuai dengan pola variabilitas yang dihasilkan oleh pengamatan lainnya. Pengamatan yang tidak biasa merupakan pengamatan dengan nilai yang sangat besar atau sangat kecil dibandingkan dengan pengamatan lainnya dan biasa disebut outlier (Rencher, 2002). Hipotesis yang digunakan untuk mendeteksi adanya outlier yaitu,

H_0 : Tidak terdapat pengamatan outlier

H_1 : Terdapat pengamatan outlier

Tahapan untuk mendeteksi adanya kasus outlier, yaitu :

1. Menentukan vektor rata-rata $\bar{\mathbf{x}}$
2. Menentukan invers dari matriks varians-kovarians \mathbf{S}^{-1}
3. Menentukan jarak mahalnobis d_j^2 setiap titik pengamatan

$$d_j^2 = (\mathbf{x}_j - \bar{\mathbf{x}}) \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{x}_j - \bar{\mathbf{x}}); j= 1, 2, \dots, n$$

4. Menghitung nilai $F_j = \frac{(n-p-1) \times n \times d_j^2}{p(n-1)^2 - n \times p \times d_j^2}$; $j=1, 2, \dots, n$
5. Menentukan nilai $F_{\alpha;p,n-p-1}$
6. Pengamatan dikatakan outlier jika nilai $F_j > F_{\alpha;p,n-p-1}$

2.3 Fuzzy C-Means Cluster

Cluster Analysis atau analisis kelompok merupakan suatu teknik statistik multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan kesamaan karakteristik yang dimilikinya. Analisis kelompok bertujuan untuk mengelompokkan objek sedemikian rupa sehingga setiap objek yang paling dekat keragamannya dengan objek lain berada dalam suatu kelompok yang sama (Johnson & Winchern, Applied Multivariate Statistical Analysis, 2007).

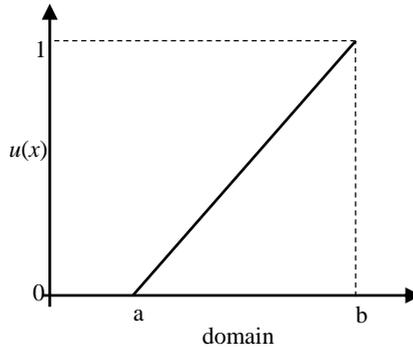
Metode *Fuzzy C-Means* (FCM) merupakan salah satu metode pengelompokan yang dikembangkan dari *C-Means* dengan mengalokasikan kembali data ke dalam masing-masing kelompok memanfaatkan teori *fuzzy*. Metode FCM perlu menentukan jumlah kelompok terlebih dahulu sesuai dengan fungsi keanggotaan yang akan digunakan. Fungsi keanggotaan (u_{ik}) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaan yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota kedalam suatu kelompok. Beberapa fungsi keanggotaan yang biasa digunakan adalah sebagai berikut (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Terdapat dua keadaan himpunan *fuzzy* yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi

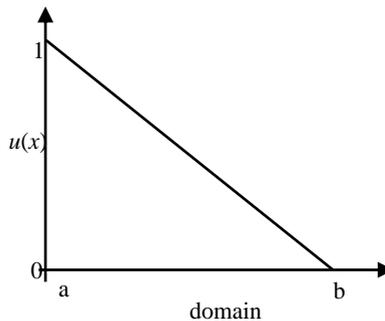
seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.1. Fungsi keanggotaan representasi linear naik ditunjukkan pada persamaan (2.1)

$$u(x) = \begin{cases} 0 & ;x \leq a \\ (x-a)/(b-a); a \leq x \leq b \\ 1 & ;x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$



Gambar 2.1 Representasi Linear Naik

Keadaan yang kedua adalah garis lurus dimulai dari nilai dominan dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti terlihat pada Gambar 2.2.



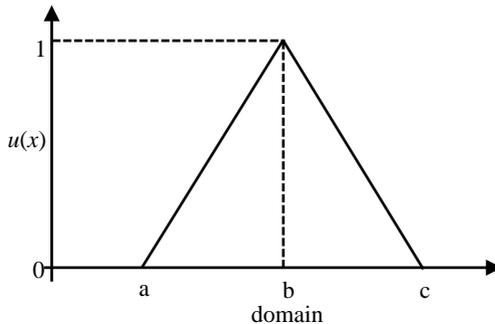
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan representasi linear turun ditunjukkan pada persamaan (2.2).

$$u(x) = \begin{cases} (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

2. Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear) seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.3.



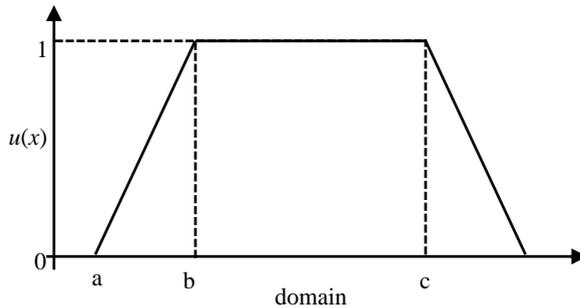
Gambar 2.3 Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan representasi kurva segitiga ditunjukkan pada persamaan (2.3).

$$u(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b) & ; b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

3. Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Kurva Trapezium

Fungsi keanggotaan representasi kurva trapesium ditunjukkan pada persamaan (2.4).

$$u(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c) & ; c \leq x \leq d \end{cases} \quad (2.4)$$

FCM memperkenalkan suatu variabel w yang merupakan *weighting exponent* dari *membership function*, dalam proses pengelompokan menggunakan metode FCM, w mempunyai wilayah nilai lebih besar dari 1 ($w > 1$) (Mingoti & Lima, 2005). Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat *cluster*, yang akan menandai lokasi rata-rata untuk setiap *cluster*. Pada kondisi awal, pusat *cluster* ini masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimalisasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Persamaan (2.5) adalah rumus dari fungsi objektif (Ross, 2010).

$$J_w(\tilde{U}, \mathbf{v}) = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c (\mu_{ik})^w (d_{ik})^2, w \in [1, \infty] \quad (2.5)$$

dimana,

$$d_{ik} = d(\mathbf{x}_j - \mathbf{v}_i) = \left[\sum_{j=1}^m (x_k - v_{ij})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.6)$$

$$v_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^w x_{kj}}{\sum_{k=1}^n \mu_{ik}^w} \quad (2.7)$$

Keterangan :

\tilde{U} : matriks partisi

μ_{ik} : anggota dari kelompok ke- i pada data ke- k

d_{ik} : ukuran jarak dari data ke- k ke pusat kelompok ke- i

\mathbf{v}_i : vektor pusat kelompok ke- i

v_{ij} : nilai pusat kelompok ke- i pada variabel ke- j

Nilai J_w akan optimum apabila memiliki nilai terkecil sehingga,

$$J_w^* = (\tilde{U}, \mathbf{v}) = \min_{M_{fc}} J(\tilde{U}, \mathbf{v})$$

$$M_{fc} = \left\{ \tilde{U} \mid \mu_{ik} \in [0,1], \forall_i, k; \sum_{i=1}^c \mu_{ik} = 1, \forall_k; 0 < \sum_{i=1}^c \mu_{ik} < n, \forall_i \right\}$$

Algoritma yang digunakan untuk mengelompokkan menggunakan metode FCM adalah sebagai berikut.

1. Input data yang akan di *cluster* \mathbf{X} , berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = banyaknya data, m = banyaknya variabel setiap data). X_{ij} = data sampel ke- i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), variabel ke- j ($j = 1, 2, \dots, m$)
2. Menentukan jumlah *cluster* (c) yang akan dibentuk yaitu 2 hingga 7 *cluster* dan *weighting exponent* (w) adalah 2

3. Membentuk matriks partisi awal $\mathbf{U}^{(0)}$. Setiap langkah pada algoritma ini akan diberi label r , dimana $r = 0, 1, 2, \dots$

$$\mathbf{U}^{(0)} = \begin{bmatrix} \mu_{11}(x_1) & \mu_{12}(x_2) & \cdots & \mu_{1n}(x_n) \\ \mu_{21}(x_1) & \mu_{22}(x_2) & \cdots & \mu_{2n}(x_n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{c1}(x_1) & \mu_{c2}(x_2) & \cdots & \mu_{cn}(x_n) \end{bmatrix}$$

Matriks ini dapat disusun secara random dan juga menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan (2.1) hingga (2.3) sehingga diperoleh nilai

$$\mu_{ik} = \mu_{A_i}^{\sim}(x_k) \text{ dengan syarat } \sum_{i=1}^c \mu_{ik} = 1$$

4. Menghitung pusat *cluster* dari masing-masing *cluster* $\left\{ \mathbf{v}_i^{(r)} \right\}$ dengan menggunakan persamaan (2.7) untuk setiap langkah
5. Memperbaiki matriks partisi untuk setiap langkah ke- r , $\tilde{\mathbf{U}}^r$ menggunakan persamaan (2.8) sebagai berikut.

$$\mu_{ik}^{(r+1)} = \left[\sum_{j=1}^c \left(\frac{d_{ik}^{(r)}}{d_{jk}^{(r)}} \right)^{\frac{2}{(w-1)}} \right]^{-1} \quad (2.8)$$

6. Menentukan kriteria penghentian iterasi, yaitu jika perubahan matriks partisi pada iterasi sekarang dengan matriks iterasi sebelumnya bernilai $\leq \varepsilon$ sebesar 10^{-6} atau $\left\| \tilde{\mathbf{U}}^{(r+1)} - \tilde{\mathbf{U}}^{(r)} \right\| \leq \varepsilon$. Akan tetapi, jika perubahan matriks partisi pada iterasi sekarang dengan matriks partisi pada iterasi sebelumnya bernilai $> \varepsilon$, maka gunakan $r=r+1$ dan kembali ke langkah 4.

2.4 Calinski-Harabasz Pseudo F-statistic

Metode yang digunakan untuk menentukan banyaknya kelompok yang optimum adalah *Pseudo F-statistic*. *Pseudo F-statistic* tertinggi menunjukkan bahwa kelompok tersebut

merupakan hasil yang optimal, dimana keragaman dalam kelompok sangat homogen sedangkan antar kelompok sangat heterogen. Persamaan (2.9) digunakan untuk mencari *Pseudo F-statistic* (Orpin & Kostylev, 2006).

$$C - H = \frac{\left(\frac{R^2}{c - 1} \right)}{\left(\frac{1 - R^2}{n - c} \right)} \quad (2.9)$$

dimana,

$$R^2 = \frac{SST - SSE}{SST}$$

$$SST = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^m (x_{kij} - \bar{x}_j)^2$$

$$SSE = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^m (x_{kij} - \bar{x}_{ij})^2$$

Keterangan :

R^2 : proporsi jumlah kuadrat jarak antar pusat kelompok dengan jumlah kuadrat sampel terhadap rata-rata keseluruhan

c : jumlah klaster

n : jumlah objek/data

x_{kij} : obyek ke- k pada kelompok ke- i dan variabel ke- j

\bar{x}_j : rata-rata seluruh sampel pada variabel ke- j

\bar{x}_{ij} : rata-rata sampel pada kelompok ke- i dan variabel ke- j

2.5 *Internal Cluster Dispersion (icdrate)*

Beberapa macam metode untuk membandingkan hasil pengelompokan dapat dilakukan berbagai cara dan rumusan. Salah satunya dengan menghitung performansi *cluster* dengan menghitung nilai persebaran (*internal cluster dispersion rate*) dalam masing-masing *cluster* yang telah terbentuk. Semakin kecil nilai *icdrate*, maka semakin baik hasil pengelompokannya

(Mingoti & Lima, 2005). Rumus *icdrate* ditunjukkan pada persamaan (2.10).

$$icdrate = 1 - \frac{SSB}{SST} = 1 - \frac{SST - SSE}{SST} = 1 - R^2 \quad (2.10)$$

Keterangan

SST : total jumlah dari kuadrat jarak terhadap rata-rata seluruh data

SSE : total jumlah dari kuadrat jarak sampel terhadap rata-rata kelompok

SSB : *Sum Square Between*

2.6 Pengujian Asumsi Distribusi Normal Multivariat

Pengujian distribusi normal multivariat dilakukan untuk memperkuat dugaan bahwa data telah berdistribusi normal multivariat dan sebagai asumsi dasar yang harus dipenuhi sebelum pengujian lainnya (Johnson & Winchern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 2007). Untuk melakukan pengujian distribusi normal multivariat, maka hipotesis yang diberikan adalah sebagai berikut.

H_0 : Data berdistribusi normal multivariat

H_1 : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Langkah-langkah perhitungan nilai statistik uji :

1. Menentukan vektor rata-rata $\bar{\mathbf{x}}$
2. Menentukan invers dari matriks varians-kovarians \mathbf{S}^{-1}
3. Menentukan jarak mahalanobis d_j^2 setiap titik pengamatan

$$d_j^2 = (\mathbf{x}_j - \bar{\mathbf{x}}) \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{x}_j - \bar{\mathbf{x}}); j= 1, 2, \dots, n$$

4. Mengurutkan nilai d_j^2 dari yang terkecil hingga terbesar

$$d_1^2 \leq d_2^2 \leq \dots \leq d_n^2$$

5. Menentukan nilai $p_j = \frac{j - \left(\frac{1}{2}\right)}{n}$, $j=1, 2, \dots, n$

6. Menentukan nilai q_j dari distribusi *chi-square*

7. Mengkorelasikan p_j dengan q_j menggunakan persamaan berikut.

$$r_Q = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(q_j - \bar{q})}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j - \bar{q})^2}}$$

Daerah Penolakan : H_0 ditolak jika $r_Q < r_{(n,\alpha)}$. Tabel $r_{(n,\alpha)}$ dengan derajat bebas n dan taraf signifikansi (α) dapat dilihat pada Lampiran K

2.7 Pengujian Asumsi Homogenitas Matriks Varians-Kovarians

Beberapa analisis statistika *multivariate* membutuhkan syarat memiliki varians-kovarians yang homogen. Untuk menguji syarat ini dapat dipergunakan statistik uji Box-M. Hipotesis dan statistik uji Box-M adalah sebagai berikut (Rencher, 2002).

H_0 : $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_g = \Sigma$ (matriks varians-kovarians homogen)

H_1 : minimal terdapa dua matriks varian kovarian yang tidak sama $\Sigma_i \neq \Sigma_j$ untuk $i \neq j$ dimana $i = 1, 2, \dots, k$ (matriks varians-kovarian heterogen)

Statistik Uji

$$\chi_{hitung}^2 = -2(1 - c_1) \left[\frac{1}{2} \sum_{i=1}^k v_i \ln |S_i| - \frac{1}{2} \ln \|S_{pool}\| \sum_{i=1}^k v_i \right]$$

dimana

$$S_{pool} = \frac{\sum_{i=1}^k v_i S_i}{\sum_{i=1}^k v_i}$$

$$C_i = \left[\sum_{i=1}^k \frac{1}{v_i} - \frac{1}{\sum_{i=1}^k v_i} \right] \left[\frac{2p^2 + 3p - 1}{6(p+1)(k-1)} \right]$$

$$v_i = n_i - 1$$

Jika $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{\frac{1}{2}(k-1)p(p+1)}^2$, maka H_0 gagal ditolak yang

berarti matriks varians-kovarians bersifat homogen.

2.8 One-Way Multivariat Analyze of Varians

One-way Multivariate Analyze of Varians (MANOVA satu arah) adalah suatu teknik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua populasi atau lebih dengan variabel dependen lebih dari satu. Pengertian tersebut menjelaskan bahwa MANOVA digunakan untuk mengkaji pengaruh dari suatu perlakuan terhadap respon (Johnson dan Wichern, 2007). Asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengujian dengan MANOVA yaitu :

1. Data berasal dari populasi berdistribusi normal multivariat.
2. Homogenitas matriks varians-kovarian

Adapun susunan tabel MANOVA ditampilkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 MANOVA

Sumber Variasi	Matriks Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas
Perlakuan (<i>Treatment</i>)	$\mathbf{B} = \sum_{l=1}^g n_l (\bar{\mathbf{x}}_l - \bar{\mathbf{x}})(\bar{\mathbf{x}}_l - \bar{\mathbf{x}})^T$	$g-1$
Residual (<i>Error</i>)	$\mathbf{W} = \sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (\mathbf{x}_{lj} - \bar{\mathbf{x}}_l)(\mathbf{x}_{lj} - \bar{\mathbf{x}}_l)^T$	$\sum_{l=1}^g n_l - g$
Total terkoreksi (<i>Total corrected</i>)	$\mathbf{B} + \mathbf{W} = \sum_{l=1}^g \sum_{j=1}^{n_l} (\mathbf{x}_{lj} - \bar{\mathbf{x}})(\mathbf{x}_{lj} - \bar{\mathbf{x}})^T$	$\sum_{l=1}^g n_l - 1$

Hipotesis yang digunakan untuk pengujian *One-Way* MANOVA sebagai berikut.

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_g = 0$$

$$H_1: \text{minimal terdapat satu } \tau_l \neq 0; l = 1, 2, \dots, g$$

Statistik Uji yang digunakan adalah *Wilk's Lambda* dengan rumus sebagai berikut.

$$\Lambda^* = \frac{|\mathbf{W}|}{|\mathbf{B} + \mathbf{W}|} \quad (2.11)$$

Daerah penolakan : H_0 ditolak jika $\Lambda^* > F_{g-1, \sum n_l - g, \alpha}$

Keterangan

W : Matriks *sum of square residual*

B : Matriks *sum of square treatment*

n_k : banyak anggota pada kelompok ke- k

\bar{x}_l : rata-rata kelompok dengan $l = 1, 2, \dots, g$

\mathbf{x}_{lj} : objek ke- j pada kelompok ke- g

Jika hasil pengujian *One-Way* MANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar kelompok (H_0 ditolak), selanjutnya adalah menentukan efek yang menyebabkan penolakan hipotesis. Pendekatan Bofferoni dapat digunakan untuk membangun interval kepercayaan simultan dalam menentukan perbedaan komponen $\tau_k - \tau_l$. Interval tersebut akan dibandingkan dengan nilai kritis untuk statistik t univariat.

Jika τ_{ki} adalah komponen ke- i dari τ_k , dimana τ_k adalah estimasi dari $\hat{\tau}_k = \bar{x}_{ki} - \bar{x}_j$ dan $\hat{\tau}_{li} = \bar{x}_{ki} - \bar{x}_{li}$ merupakan perbedaan antara dua rata-rata sampel independen.

$$\text{Var}(\hat{\tau}_{ki} - \hat{\tau}_{li}) = \text{Var}(\bar{X}_{ki} - \bar{X}_{li}) = \left(\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_l} \right) \sigma_{ii}$$

$$\hat{\text{V}}\text{ar}(\bar{X}_{ki} - \bar{X}_{li}) = \left(\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_l} \right) \frac{w_{ii}}{n-g}$$

Dimana σ_{ii} adalah elemen diagonal ke- i matriks Σ . Tingkat kesalahan untuk interval kepercayaan dengan jumlah variabel sebanyak p dan $g(g-1)/2$ pada perbedaan berpasangan, sehingga setiap dua sampel untuk t -interval akan menggunakan nilai kritis $t_{n-g}(\alpha/2m)$, dimana $m = p \times g(g-1)/2$.

Jika $n = \sum_{k=1}^g n_k$ untuk model $\mathbf{X}_{lj} = \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\tau}_l + \mathbf{e}_{lj}$, $j = 1, 2, \dots, n_l$ dan $l = 1, 2, \dots, g$ dengan tingkat keyakinan $(1-\alpha)$,

$$\tau_{ki} - \tau_{li} \text{ dengan interval } \bar{x}_{ki} - \bar{x}_{li} \pm t_{n-g} \left(\frac{\alpha}{pg(g-1)} \right) \sqrt{\left(\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_l} \right) \frac{w_{ii}}{n-g}}$$

untuk semua komponen $i = 1, 2, \dots, p$ dan $l < k = 1, 2, \dots, g$. Selain itu, w_{ii} adalah elemen diagonal ke- i dari matriks \mathbf{W} .

Sebuah variabel dianggap menjadi pembeda antar kelompok apabila nilai rata-rata perbedaan antar kelompok masih berada dalam satu interval. Sebaliknya, variabel dianggap tidak menjadi pembeda antar kelompok apabila nilai rata-rata perbedaan antar kelompok tidak berada dalam satu interval.

2.9 Arah Kebijakan Pembangunan Kesehatan

Arah kebijakan dan strategi pembangunan kesehatan nasional 2015-2019 merupakan bagian dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang bidang Kesehatan (RPJPK) 2005-2025, yang bertujuan meningkatkan kesadaran, kemauan, kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar peningkatan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya dapat terwujud, melalui terciptanya masyarakat, bangsa dan negara Indonesia yang ditandai oleh penduduknya yang hidup dengan perilaku dan dalam lingkungan sehat, memiliki kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu, secara adil dan merata, serta memiliki derajat kesehatan yang setinggi-tingginya diseluruh wilayah Republik Indonesia (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Sasaran pembangunan kesehatan yang akan dicapai pada tahun 2025 adalah meningkatnya derajat kesehatan masyarakat yang ditunjukkan oleh meningkatnya Umur Harapan Hidup, menurunnya Angka Kematian Bayi, menurunnya Angka Kematian Ibu, menurunnya prevalensi gizi kurang pada balita (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Berdasarkan pertemuan nasional evaluasi dan perencanaan program pencegahan dan pengendalian penyakit, terdapat lima sasaran pokok yaitu meningkatkan status kesehatan ibu, anak, dan gizi masyarakat, menurunnya penyakit menular dan tidak menular, meningkatkan perlindungan finansial, mening-

katkan pemerataan dan mutu pelayanan kesehatan dan sumber daya kesehatan, serta meningkatnya kepuasan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan (Kementerian Kesehatan RI, 2016).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015 dan Booklet Informasi Data dan Komunikasi (InfoDatin). Objek dalam penelitian ini adalah 34 provinsi di Indonesia yang akan dikelompokkan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* berdasarkan indikator pembangunan kesehatan.

3.2 Variabel Penelitian

Pemilihan variabel dalam penelitian ini berdasarkan arah dan kebijakan kementerian kesehatan tahun 2016 dalam pembangunan bidang kesehatan dengan tujuan untuk memperkuat upaya promotif dan preventif, meningkatkan akses dan mutu pelayanan kesehatan, mempercepat perbaikan gizi masyarakat, dan meningkatkan pelayanan keluarga berencana dan kesehatan reproduksi. Tabel 3.1 merupakan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
X_1	Persentase persalinan yang ditolong tenaga kesehatan	Rasio
X_2	Persentase kunjungan Antenatal (K4)	Rasio
X_3	Persentase kunjungan Neonatal Pertama (KN1)	Rasio
X_4	Persentase <i>stunting</i> (pendek dan sangat pendek)	Rasio
X_5	<i>Crude birth rate</i>	Rasio
X_6	Prevalensi HIV per 100.000 penduduk	Rasio
X_7	Prevalensi Tuberkulosis per 100.000 penduduk	Rasio
X_8	Cakupan Kepersetaan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) PBI	Rasio
X_9	Persentase Kabupaten/Kota yang melakukan imunisasi dasar lengkap pada bayi	Rasio
X_{10}	Puskesmas yang minimal memiliki 5 jenis tenaga kesehatan	Rasio

Keterangan :

1. Persentase persalinan ditolong tenaga kesehatan (X_1)

Persentase ibu bersalin yang mendapat pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi kebidanan (dokter kandungan dan kebidanan, dokter umum, dan bidan) di satu wilayah kerja pada kurun waktu tertentu. IPK_1 adalah jumlah ibu bersalin yang ditolong oleh tenaga kesehatan disatu wilayah kerja pada kurun waktu tertentu. I_1 adalah jumlah ibu bersalin disatu wilayah kerja.

$$X_1 = \frac{IPK_1}{I_1} \times 100\%$$

2. Persentase Kunjungan Antenatal (X_2)

Persentase ibu hamil yang mendapatkan pelayanan antenatal sesuai standar paling sedikit empat kali, dengan distribusi pemberian pelayanan yang dianjurkan adalah minimal satu kali pada trimester pertama, satu kali pada trimester kedua dan dua kali pada trimester ketiga umur kehamilan. IPK_2 adalah jumlah ibu hamil yang memperoleh pelayanan antenatal K4 sesuai standar disatu wilayah kerja pada kurun waktu tertentu. I_2 adalah jumlah seluruh ibu hamil disatu wilayah kerja dalam kurun waktu yang sama.

$$X_2 = \frac{IPK_2}{I_2} \times 100\%$$

3. Persentase kunjungan neonatal pertama (X_3)

Persentase pelayanan kunjungan neonatal pertama pada 6-48 jam setelah lahir sesuai standar di satu wilayah kerja pada kurun waktu tertentu. IPK_3 adalah jumlah bayi baru lahir (usia 6-48 jam) yang memperoleh pelayanan kesehatan sesuai standar disatu wilayah kerja pada kurun waktu tertentu. Sedangkan I_3 yaitu jumlah sasaran lahir hidup disatu wilayah.

$$X_3 = \frac{IPK_3}{I_3} \times 100\%$$

4. Persentase *stunting* (X_4)

Pengertian pendek dan sangat pendek adalah status gizi yang didasarkan pada indeks panjang badan menurut umur atau tinggi

badan menurut umur. Balita *stunting* dapat diketahui bila seorang balita sudah diukur panjang atau tinggi badannya, lalu dibandingkan dengan standar dan hasilnya berada dibawah normal. Standar baku yang digunakan WHO-MGRS (*Multicentre Growth Reference Study*) tahun 2005 untuk balita dengan kategori pendek jika nilai *z-score*nya kurang dari -2SD dan dikategorikan sangat pendek jika nilai *z-score*nya kurang dari -3SD.

5. *Crude Birth Rate*

Crude Birth Rate (Angka Kelahiran Kasar) mengacu pada jumlah kelahiran hidup dari wilayah geografis tertentu pada tahun tertentu, per 1000 penduduk di wilayah geografis yang sama di tahun yang sama. IPK_5 menyatakan jumlah kelahiran hidup di wilayah tertentu. Besaran I_5 menunjukkan jumlah penduduk di wilayah tertentu.

$$X_5 = \frac{IPK_5}{I_5} \times 1000$$

6. Prevalensi HIV per 100.000 penduduk (X_6)

Penemuan kasus baru infeksi HIV ketika seseorang yang hasil pemeriksaan HIV adalah positif dengan pemeriksaan 3 test. IPK_6 adalah jumlah kasus HIV pada wilayah dan kurun waktu tertentu. I_6 yaitu jumlah penduduk pada wilayah dan kurun waktu yang sama.

$$X_6 = \frac{IPK_6}{I_6} \times 100000$$

7. Prevalensi Tuberkulosis per 100.000 penduduk (X_7)

Suspek tuberkulosis (TB) merupakan orang yang memiliki gejala utama yaitu batuk berdahak selama 2-3 minggu atau lebih. Batuk dapat diikuti dengan gejala tambahan yaitu dahak bercampur darah, batuk berdarah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, demam meriang lebih dari satu bulan. IPK_7 menunjukkan jumlah kasus TB pada wilayah dan kurun waktu tertentu. Jumlah penduduk pada wilayah dan kurun waktu yang sama dinotasikan sebagai I_7 .

$$X_7 = \frac{IPK_7}{I_7} \times 100000$$

8. Cakupan Kepersetaan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) PBI (X_8)

Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) merupakan jaminan berupa perlindungan kesehatan yang bersifat nasional agar peserta memperoleh manfaat pemeliharaan kesehatan dan perlindungan dalam memenuhi kebutuhan dasar kesehatan yang diberikan kepada setiap orang yang telah membayar iuran atau iurannya dibayar oleh pemerintah yang diselenggarakan oleh BPJS Kesehatan. Peserta JKN Penerima Bantuan Iuran (PBI) APBN adalah Peserta JKN yang dibiayai dari APBN dan pengelolanya oleh BPJS kesehatan. Peserta JKN PBI APBD merupakan Program Jaminan Kesehatan yang iurannya dibayarkan oleh pemerintah dengan maksud membantu masyarakat miskin yang digunakan berobat ke fasilitas kesehatan pemerintah tanpa dipungut biaya.

9. Persentase Kabupaten/Kota yang melakukan imunisasi dasar lengkap pada bayi (X_9)

Persentase bayi yang telah mendapatkan imunisasi dasar lengkap meliputi satu dosis imunisasi Hepatitis B, satu dosis imunisasi BCG, tiga dosis imunisasi DPT-HB/DPT-HB-Hib, empat dosis imunisasi polio, dan satu dosis imunisasi campak. IPK_9 adalah jumlah bayi yang mendapat imunisasi dasar lengkap disatu wilayah tertentu selama satu periode. I_9 adalah jumlah bayi yang ada di wilayah dan pada periode yang sama.

$$X_9 = \frac{IPK_9}{I_9} \times 100\%$$

10. Puskesmas yang minimal memiliki 5 jenis tenaga kesehatan (X_{10})

Salah satu indikator dalam meningkatkan ketersediaan dan mutu SDM sesuai standar pelayanan kesehatan yaitu jumlah puskesmas yang memiliki lima jenis tenaga kesehatan promotif dan preventif. Tenaga kesehatan yang dimaksud adalah tenaga kesehatan lingkungan, tenaga kefarmasian, tenaga gizi, tenaga kesehatan masyarakat, dan analis kesehatan.

3.3 Struktur Data

Struktur data yang digunakan dalam pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangun kesehatan ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

Pengamatan	X_1	X_2	...	X_{10}
1	$X_{1,1}$	$X_{2,1}$	...	$X_{10,1}$
2	$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	...	$X_{10,2}$
3	$X_{1,3}$	$X_{2,3}$	...	$X_{10,3}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
32	$X_{1,32}$	$X_{2,32}$	...	$X_{10,32}$
33	$X_{1,33}$	$X_{2,33}$	...	$X_{10,33}$
34	$X_{1,34}$	$X_{2,34}$	...	$X_{10,34}$

3.4 Langkah Analisis

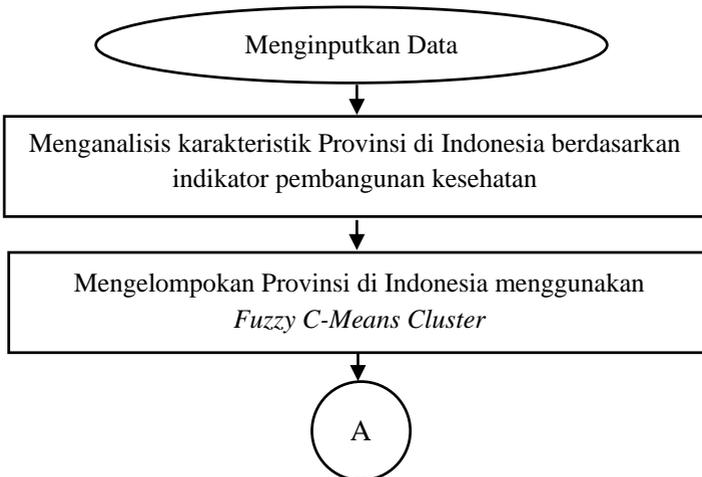
Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, maka langkah analisis yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan data indikator pembangunan kesehatan di Indonesia tahun 2015.
2. Melakukan pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan tahun 2015 menggunakan *Fuzzy C-means Cluster*
 - a. Menyusun matriks ukuran $n \times m$, dimana n adalah banyaknya pengamatan (Provinsi di Indonesia) dan m adalah banyaknya variabel
 - b. Melakukan pengelompokan dengan metode *Fuzzy C-Means Cluster* berdasarkan langkah-langkah analisis pada subbab 2.2
 - c. Menentukan jumlah *cluster* optimum pada metode *Fuzzy C-Means Cluster* menggunakan nilai *pseudo f-statistics*

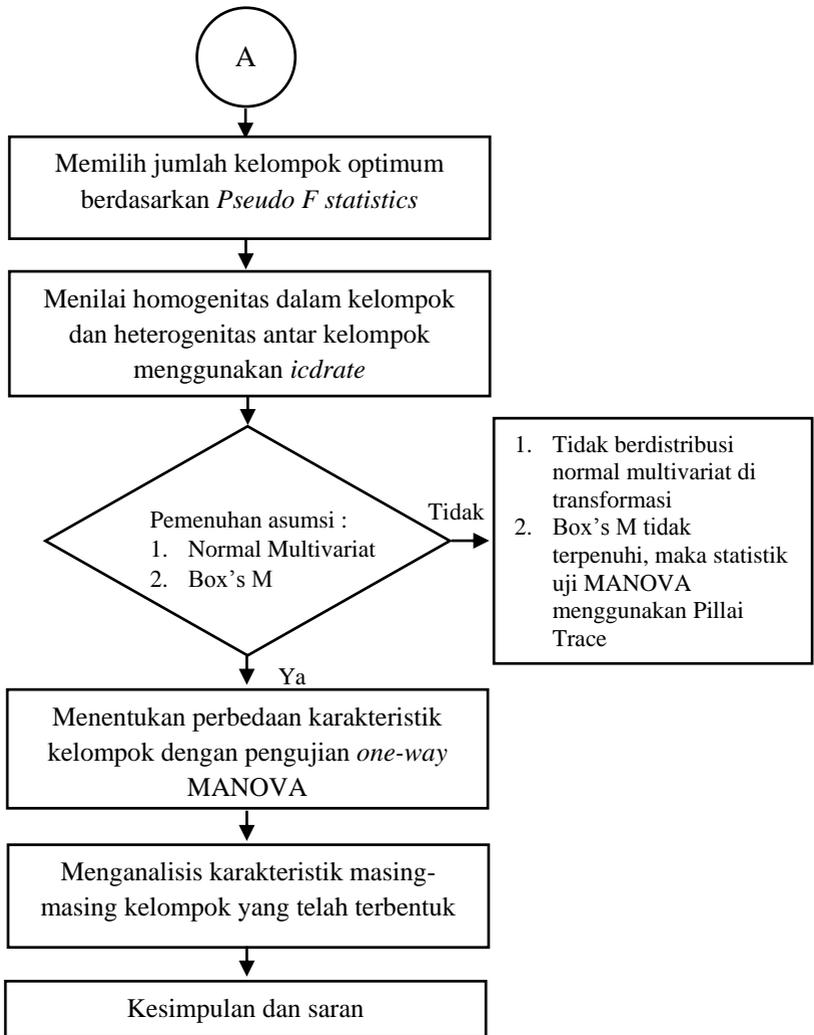
- d. Menilai homogenitas dalam kelompok dan heterogenitas antar kelompok menggunakan *icdrate*
 - e. Menganalisis karakteristik yang dimiliki masing-masing kelompok dan menarik kesimpulan serta saran.
3. Menganalisis perbedaan karakteristik kelompok dengan pengujian *one-way* MANOVA
 - a. Melakukan pemeriksaan asumsi distribusi normal multivariat
 - b. Melakukan pemeriksaan asumsi homogenitas
 - c. Menganalisis pembangunan kesehatan di masing-masing kelompok yang telah terbentuk
 - d. Menarik kesimpulan dan saran

3.5 Diagram Alir

Berdasarkan langkah-langkah analisis dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Cluster*, maka diagram alir dalam penelitian ini ditampilkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deteksi Outlier

Deteksi outlier dilakukan untuk menunjukkan apakah terdapat data outlier yang ditunjukkan Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Deteksi Outlier

Pengamatan	d_j^2	F_j	Pengamatan	d_j^2	F_j
Aceh	4,50	0,44	NTB	7,00	0,75
Sumatera Utara	2,27	0,20	NTT	7,59	0,83
Sumatera Barat	8,34	0,94	Kalimantan Barat	1,73	0,15
Riau	5,91	0,60	Kalimantan Tengah	7,76	0,85
Jambi	3,01	0,28	Kalimantan Selatan	4,19	0,40
Sumatera Selatan	4,72	0,46	Kalimantan Timur	1,99	0,18
Bengkulu	4,01	0,38	Kalimantan Utara	5,55	0,56
Lampung	3,83	0,36	Sulawesi Utara	17,51	3,22
Kep. Bangka Belitung	12,75	1,76	Sulawesi Tengah	3,84	0,36
Kep. Riau	12,48	1,70	Sulawesi Selatan	23,55	7,40
DKI Jakarta	13,20	1,87	Sulawesi Tenggara	3,16	0,29
Jawa Barat	25,22	9,87	Gorontalo	5,34	0,53
Jawa Tengah	13,63	1,97	Sulawesi Barat	3,84	0,36
DI Yogyakarta	16,44	2,81	Maluku	12,02	1,60
Jawa Timur	12,45	1,69	Maluku Utara	5,96	0,61
Banten	2,58	0,23	Papua Barat	10,31	1,27
Bali	11,70	1,54	Papua	18,61	3,70

Cetak Tebal : Pengamatan outlier

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat 5 atau 14,7 persen pengamatan yang menjadi outlier yaitu Jawa Barat, DI Yogyakarta, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Papua. Hal ini dikarenakan nilai $F_{(0,05;10;23)}$ sebesar 2,275 lebih kecil daripada nilai F_j di pengamatan tersebut.

4.2 Deskripsi Pembangunan Kesehatan di Indonesia

Pembangunan kesehatan 34 Provinsi di Indonesia dapat dideskripsikan secara visual dengan menggunakan diagram batang maupun peta tematik. Deskripsi indikator pembangunan kesehatan berdasarkan variabel persentase persalinan yang ditolong tenaga kesehatan ditampilkan oleh Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Persalinan yang Ditolong Tenaga Kesehatan

Indikator pembangunan kesehatan berdasarkan persentase persalinan yang ditolong oleh tenaga kesehatan merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk menurunkan angka kematian ibu dan bayi. Selain itu, mendorong agar setiap persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan terlatih seperti dokter spesialis kebidanan dan kandungan (SpOG), dokter umum, dan bidan, serta dilakukan difasilitasi pelayanan kesehatan.

Gambar 4.1 dan Tabel 4.2 dapat memberikan informasi bahwa terdapat 10 provinsi dengan persentase tinggi diantaranya yaitu Jambi, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Gorontalo. Provinsi DI Yogyakarta mencapai persentase tertinggi yakni 99,95 persen sedangkan Provinsi Papua memiliki persentase terendah yakni 34,14 persen persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan.

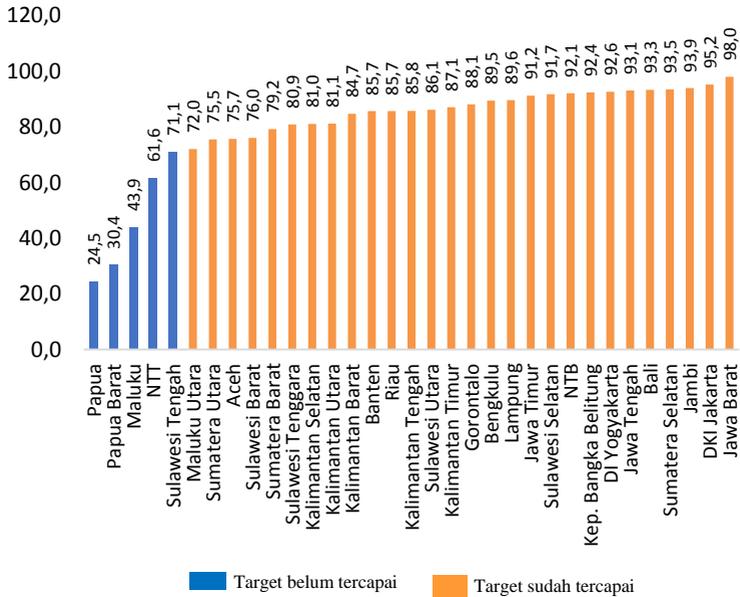
Tabel 4.2 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Persentase Persalinan yang Ditolong Tenaga Kesehatan

Kelompok	Provinsi
1 (0-46,9)	Maluku, Papua, dan Papua Barat
2 (47-78)	Aceh, Sumatera Utara, Banten, NTT, Sulawesi Tengah, dan Maluku Utara
3 (79-91,26)	Sumatera Barat, Riau, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, NTB, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Barat
4 (91,27-99,95)	Jambi, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Gorontalo

Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan di wilayah Indonesia bagian timur cenderung lebih rendah daripada Indonesia bagian tengah dan barat. Hal ini karena di wilayah Indonesia bagian timur, masih terdapat provinsi-provinsi yang memiliki persentase kurang dari 50 persen yaitu Maluku, Papua Barat, dan Papua. Oleh karena itu, perlu adanya tenaga kesehatan yang terlatih untuk mencapai target renstra dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan khususnya persalinan.

Sebelum persalinan, ibu hamil wajib memeriksakan kesehatannya dengan melakukan kunjungan antenatal minimal empat kali selama kehamilan. Target Rencana Strategis (Renstra) untuk kunjungan K4 yaitu sebesar 72 persen. Indikator ini dapat menunjukkan akses pelayanan kesehatan terhadap ibu hamil dan tingkat kepatuhan ibu hamil dalam memeriksakan kehamilannya ke tenaga kesehatan.

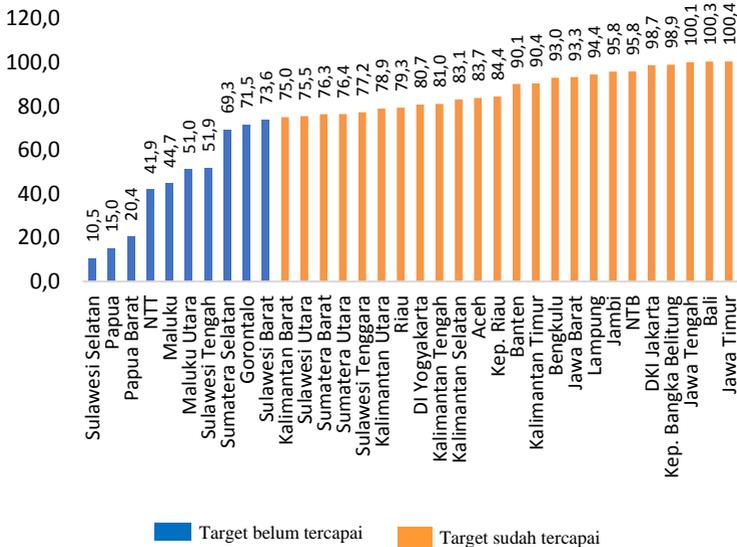
Secara nasional, target renstra untuk indikator kunjungan K4 telah memenuhi target pada tahun 2015 yaitu sebesar 87,48 persen. Akan tetapi, pada gambar 4.2 masih terdapat lima provinsi di Indonesia yang belum mencapai target renstra, provinsi tersebut adalah Papua, Papua Barat, Maluku, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Tengah. Hal ini mengindikasikan bahwa akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan ibu hamil masih kurang baik.



Gambar 4.2 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Kunjungan Antenatal (K4)

Provinsi Kepulauan Riau, memiliki persentase kunjungan K4 tertinggi sebesar 98,19 persen sehingga dapat dikatakan bahwa akses masyarakat terhadap pelayanan kesehatan ibu hamil di provinsi tersebut sudah baik.

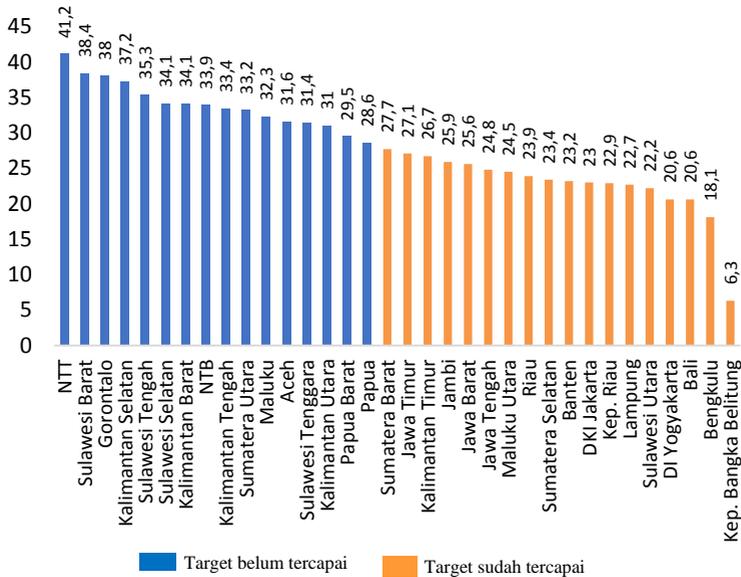
Indikator yang dapat menggambarkan upaya kesehatan untuk mengurangi resiko kematian pada periode neonatal (6 hingga 48 jam setelah lahir) yaitu cakupan kunjungan neonatal pertama atau KN1. Target renstra tahun 2015 pada kunjungan neonatal pertama yaitu sebesar 75 persen. Capaian KN1 di Indonesia pada tahun 2015 telah mencapai target, tetapi Gambar 4.3 menunjukkan bahwa masih terdapat 10 provinsi yang belum mencapai target tersebut diantaranya Sulawesi Selatan, Papua, Papua Barat, NTT, Maluku, Maluku Utara, Sulawesi Tengah, dan Sumatera Selatan.



Gambar 4.3 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Kunjungan Neonatal (KN1)

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa terdapat tiga provinsi yang memiliki persentase kunjungan KN1 lebih dari 100 persen yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali dengan persentase berturut-turut sebesar 100,06 persen, 100,41 persen, dan 100,32 persen. Ketiga provinsi tersebut diduga memiliki pelayanan untuk kunjungan KN1 yang baik.

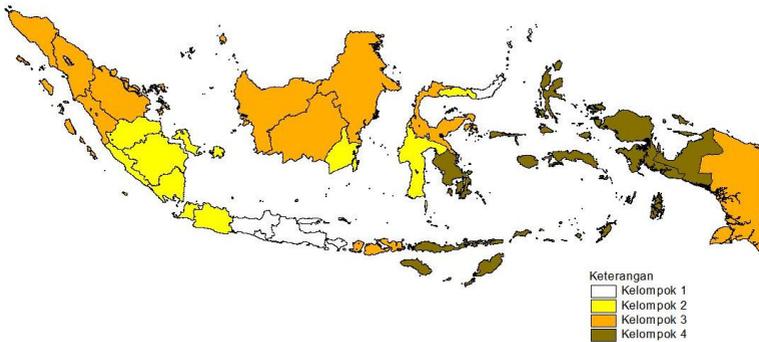
Gambar 4.4 menampilkan persentase *stunting* berdasarkan provinsi di Indonesia. Target pembangunan kesehatan tahun 2019 untuk indikator balita *stunting* yaitu tidak lebih tinggi dari 28 persen. Sedangkan, tahun 2015 masih terdapat 16 dari 34 provinsi yang belum mencapai target renstra. Provinsi tersebut diantaranya adalah Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Barat, Gorontalo, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Kalimantan Barat, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Tengah, Sumatera Utara, Maluku, Aceh, Sulawesi Tenggara, Kalimantan Utara, Papua Barat, dan Papua.



Gambar 4.4 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase *Stunting*

Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki persentase balita *stunting* tertinggi yaitu sebesar 41,2 persen. Hal ini mengindikasikan bahwa status gizi balita di provinsi tersebut masih kurang baik dan perlu upaya perbaikan gizi balita. Sedangkan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki persentase balita *stunting* terendah yaitu sebesar 6,3 persen yang mengindikasikan bahwa status gizi balita di Kepulauan Bangka Belitung sudah baik.

Dalam rangka meningkatkan status kesehatan ibu, anak, dan gizi masyarakat perlu diperhatikan untuk indikator persentase *stunting* karena indikator ini secara nasional belum mencapai target renstra. Provinsi yang belum mencapai target untuk indikator *stunting* sebesar 41,2 persen berasal dari Indonesia bagian tengah dan timur.



Gambar 4.5 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase *Crude Birth Rate*

Persentase *Crude Birth Rate* (CBR) atau angka kelahiran kasar setiap provinsi di Indonesia berdasarkan Gambar 4.5 dan Tabel 4.3 diketahui bahwa provinsi dengan tingkat CBR yang paling rendah adalah DKI Jakarta, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, dan Sulawesi Utara. Apabila dikaitkan dengan pendidikan di provinsi tersebut, diduga pendidikan di kelompok 1 lebih baik daripada kelompok lainnya sehingga semakin maju pendidikan di sebuah provinsi, maka semakin rendah tingkat CBR di provinsi tersebut.

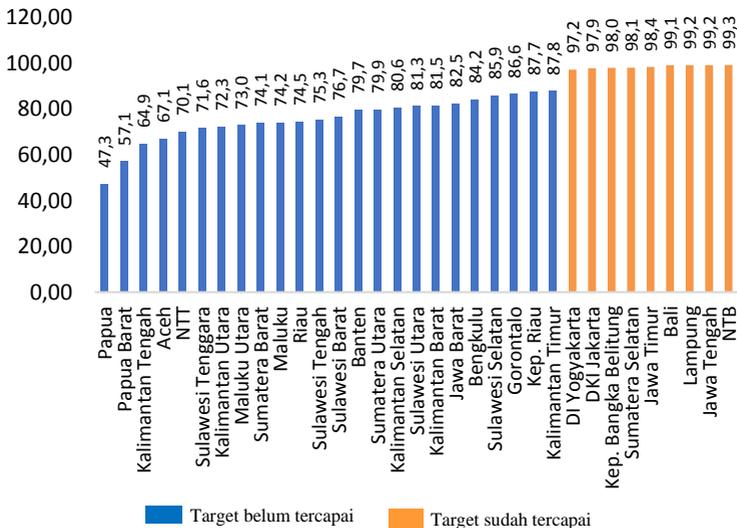
Tabel 4.3 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan *Crude Birth Rate*

Kelompok	Provinsi
1(0-17,59)	DKI Jakarta, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, dan Sulawesi Utara
2(17,6-21,02)	Jambi, Sulawesi Selatan, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Jawa Barat, Banten, Kalimantan Utara, Sulawesi Selatan, dan Gorontalo
3(21,03-23,36)	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Kepulauan Riau, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, dan Papua
4(23,37-26,16)	Riau, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat

Selain meningkatkan status kesehatan ibu, anak, dan gizi masyarakat, sasaran pokok yang ingin dicapai oleh pemerintah adalah meningkatnya pemerataan dan mutu pelayanan kesehatan dan sumber daya kesehatan. Indikator pembangunan kesehatan yang digunakan untuk mengukur keberhasilan sasaran pokok tersebut adalah persentase imunisasi dasar lengkap dan jumlah puskesmas yang minimal memiliki 5 jenis tenaga kesehatan.

Pemberian imunisasi dasar lengkap pada bayi bertujuan untuk meningkatkan kekebalan secara aktif terhadap suatu penyakit sehingga apabila suatu saat terpapar suatu penyakit, tidak akan sakit atau hanya mengalami sakit yang ringan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2015 menargetkan cakupan imunisasi dasar lengkap pada bayi sebesar 91 persen. Akan tetapi, target ini belum dapat terrealisasi karena 24 dari 34 provinsi atau 71 persen masih belum mencapai target renstra tersebut.

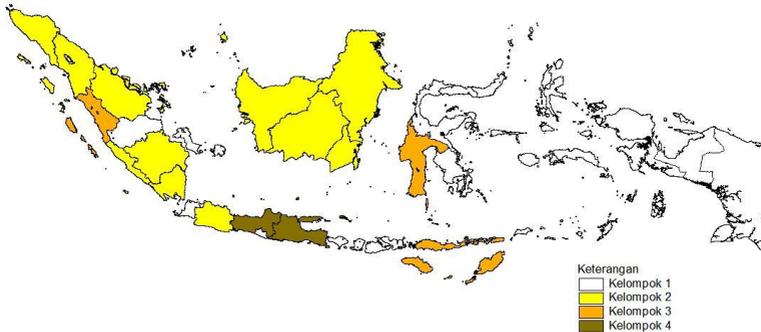
Gambar 4.6 mendiskripsikan indikator pembangunan kesehatan terkait dengan pemberian imunisasi lengkap pada bayi. Di Indonesia terdapat 10 provinsi yang telah mencapai target renstra tahun 2015. Provinsi-provinsi tersebut adalah Jambi, Nusa Tenggara Barat, Lampung, Jawa Tengah, Bali, Jawa Timur, Sumatera Selatan, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, DIY Yogyakarta, dan Kalimantan Timur. Sedangkan, Provinsi Papua memiliki persentase imunisasi dasar lengkap pada bayi terendah yaitu sebesar 47,30 persen sehingga Provinsi Papua dan 23 provinsi lainnya perlu adanya sosialisasi terkait pentingnya imunisasi dasar lengkap. Adanya pembangunan infrastruktur di Indonesia bagian timur juga perlu dilakukan untuk memudahkan masyarakat dalam hal mengakses pelayanan kesehatan di daerahnya. Beberapa alasan anak tidak diimunisasi menurut Kementerian Kesehatan antara lain karena takut anaknya panas, keluarga tidak mengizinkan, tempat imunisasi jauh, kesibukan orang tua, seringnya anak sakit, dan tidak tahu tempat imunisasi.



Gambar 4.6 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Persentase Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi

Usaha Kementerian Kesehatan untuk menjamin akses pelayanan imunisasi di daerah yang sulit dijangkau diantaranya adalah bekerja sama dengan lintas sektor lainnya, menjamin ketersediaan vaksin, pelatihan bagi petugas kesehatan, dan memberikan edukasi kepada masyarakat melalui berbagai media seperti iklan layanan masyarakat.

Peran penting tenaga kesehatan dalam hal ini adalah memberikan informasi yang benar dengan cara yang tepat kepada para orang tua atau wali anak yang tergolong dalam usia imunisasi dasar lengkap karena tenaga kesehatan berada di gardu terdepan untuk melayani masyarakat. Selain itu, mengajak dan mengingatkan orang tua untuk membawa anak-anak mereka ke puskesmas, posyandu, dan fasilitas kesehatan lain untuk mendapatkan imunisasi.



Gambar 4.7 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Jumlah Puskesmas yang Memiliki 5 Jenis Tenaga Kesehatan

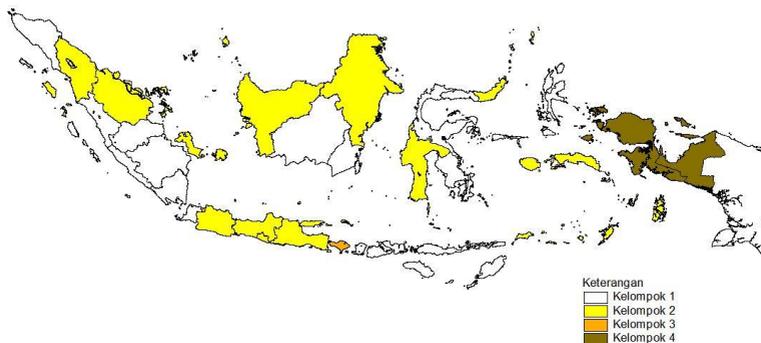
Target renstra pemerintah untuk jumlah puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan sebesar 1.200 puskesmas. Pada tahun 2015 jumlah puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan sebanyak 1.059 sehingga indikator ini belum mencapai target renstra. Gambaran terkait indikator tersebut disajikan oleh Gambar 4.7 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Jumlah Puskesmas yang Memiliki 5 Jenis Tenaga Kesehatan

Kelompok	Provinsi
1 (1-17)	Jambi, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, dan Papua
2 (18-46)	Aceh, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Timur
3 (47-81)	Sumatera Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan
4 (82-153)	Jawa Tengah dan Jawa Timur

Pencapaian target renstra untuk indikator puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan sebesar 88,25 persen. Provinsi Maluku, Papua Barat, dan Sulawesi Utara menjadi provinsi di urutan 3 terbawah dalam hal pencapaian target renstra untuk indikator ini.

Perkembangan pembangunan kesehatan juga diukur dari menurunnya prevalensi penyakit menular dan tidak menular. Indikator yang digunakan untuk mengukur hal tersebut adalah prevalensi (HIV) dan prevalensi Tuberkulosis (TBC) per 100.000 penduduk. Deskripsi untuk menggambarkan kondisi prevalensi HIV ditampilkan oleh Gambar 4.8 dan Tabel 4.5 sedangkan kondisi prevalensi TBC ditampilkan oleh Gambar 4.9 dan Tabel 4.6.



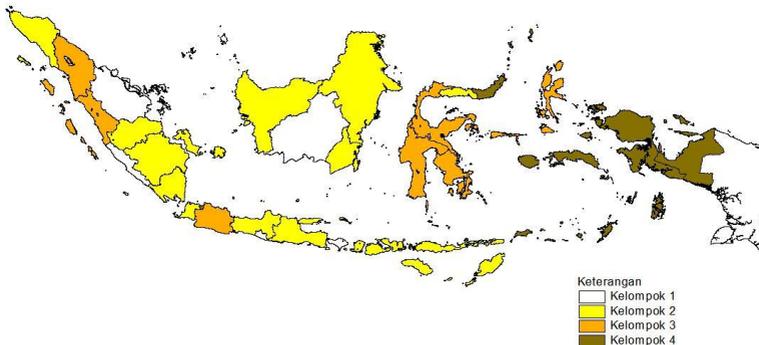
Gambar 4.8 Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Prevalensi HIV

Provinsi Papua memiliki prevalensi HIV tertinggi yaitu sebesar 110,943 yang berarti dari 100.000 penduduk terdapat sekitar 111 penduduk terkena HIV. Provinsi Aceh memiliki prevalensi HIV terendah yaitu sebesar 0,960. Jadi, terdapat satu orang yang terinfeksi HIV per 100.000 penduduk di provinsi Aceh. Oleh karena itu, pemerintah perlu memperhatikan prevalensi HIV yang tinggi di kelompok 4 sehingga angka prevalensi HIV dapat menurun di kelompok tersebut.

Tabel 4.5 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Prevalensi HIV

Kelompok	Provinsi
1 (0-6,266)	Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Banten, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, dan Maluku Utara
2 (6,267-24,252)	Sumatera Utara, Riau, Kepulauan Bangka Belitung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku
3 (24,253-48,834)	Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Bali
4 (48,835-110,943)	Papua Barat dan Papua

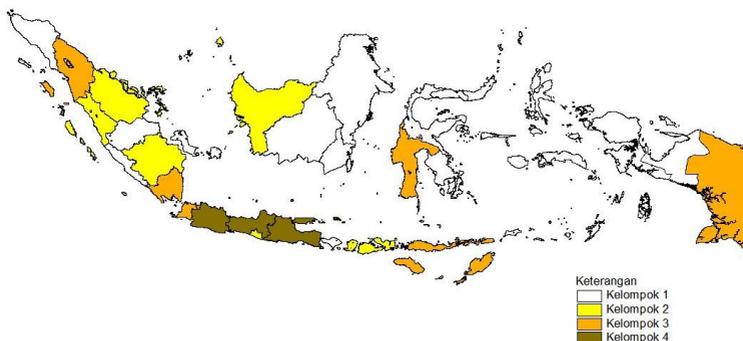
Target renstra untuk prevalensi TBC mulai tahun 2015 hingga 2019 berturut-turut adalah 280, 271, 262, dan 245. Prevalensi TBC per 100.000 penduduk pada tahun 2015 telah mencapai target renstra. Prevalensi TBC tahun 2015 lebih kecil daripada target renstra di tahun 2019, tetapi tetap dilakukan upaya agar prevalensi TBC tetap berada dibawah target. Deskripsi terkait prevalensi TBC di Indonesia disajikan dalam Gambar 4.9 dan Tabel 4.5.

**Gambar 4.9** Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Prevalensi TBC

Tabel 4.6 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Prevalensi TBC

Kelompok	Provinsi
1 (0-99,79)	DI Yogyakarta dan Bali
2 (99,8-127,776)	Aceh, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Jawa Tengah, Jawa Timur, Banten, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Gorontalo, dan Sulawesi Barat
3 (127,777-165,033)	Sumatera Utara, Sumatera Barat, Kepulauan Riau, Jawa Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Maluku Utara
4 (165,034-238,09)	DKI Jakarta, Sulawesi Utara, Maluku, Papua Barat, dan Papua

Jaminan kesehatan mengacu pada prinsip asuransi sosial, yaitu peserta wajib membayar iuran yang cukup terjangkau, dapat dilayani di semua wilayah Indonesia dan mendapatkan pelayanan yang sama. Bagi warga miskin yang tidak mampu, iurannya ditanggung pemerintah. Kelompok tersebut dinamakan Penerima Bantuan Iuran (PBI). Para penerima bantuan tersebut berhak memperoleh pelayanan kesehatan di semua pelayanan kesehatan yang bekerjasama dengan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS Kesehatan). Daftar PBI akan ditinjau setiap enam bulan, untuk memastikan ketepatan sasaran penerima.

**Gambar 4.10** Indikator Pembangunan Kesehatan Berdasarkan Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional PBI

Tabel 4.7 Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional PBI

Kelompok	Provinsi
1 (0-1.184.465)	Jambi, Bengkulu, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Bali, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat
2 (1.184.467-2.471.549)	Sumatera Barat, Riau, Sumatera Selatan, DI Yogyakarta, Nusa Tenggara Barat, dan Kalimantan Barat
3 (2.471.550 – 5.112.064)	Aceh, Sumatera Utara, Lampung, DKI Jakarta, Banten, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan dan Papua
4 (5.112.065-15.902.772)	Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur

Gambar 4.10 dan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa provinsi dengan jumlah PBI terbanyak adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur dengan masing-masing jumlah PBI berturut-turut sebesar 15.902.772 penduduk, 14.938.328 penduduk, dan 14.864.188 penduduk. Hal ini mengindikasikan ketiga provinsi tersebut memiliki jumlah penduduk yang cukup padat daripada provinsi lainnya di Indonesia. Selain itu, pelayanan kesehatan yang terdapat di provinsi tersebut sudah baik.

4.3 Pengelompokan Provinsi di Indonesia Menggunakan *Fuzzy C-Means Cluster*

Setelah mengetahui deskripsi dari indikator pembangunan kesehatan di Indonesia, maka selanjutnya adalah melakukan analisis *Fuzzy C-Means Cluster* (FCM). Penelitian ini menggunakan 10 variabel berdasarkan arah dan kebijakan Kementerian Kesehatan dalam pembangunan bidang kesehatan. Analisis FCM dalam penelitian ini menggunakan empat fungsi keanggotaan diantaranya adalah representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga, dan kurva trapesium. Jumlah kelompok yang akan digunakan yaitu 2 hingga 7 kelompok. Hasil pengelompokan menggunakan metode FCM ditampilkan oleh Lampiran D.

Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah kelompok yang optimum dengan membandingkan nilai *pseudo F-statistic* pada masing-masing kelompok yang terbentuk. Nilai *pseudo F-statistic* untuk setiap kelompok dan fungsi keanggotaan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Nilai *Pseudo F-statistic*

Jumlah Kelompok	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
2	11,8418	11,8418	11,8418	11,8418
3	16,0497	16,0497	16,0497	16,0497
4	18,4164	12,2677	12,2677	12,2677
5	15,2225	12,0851	12,0851	12,0851
6	12,9168	12,9168	11,6614	12,9168
7	11,2313	11,2313	11,2313	11,2313

Cetak Tebal : Nilai *pseudo F-statistic* terbesar dari setiap fungsi keanggotaan

Hasil perhitungan *pseudo F-statistic* berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa pengelompokan menggunakan fungsi keanggotaan linier naik menghasilkan jumlah kelompok optimum sebanyak 4 kelompok dan nilai *pseudo F-statistic* sebesar 18,4164. Pengelompokan menggunakan fungsi keanggotaan linier turun, kurva segitiga, dan kurva trapesium menghasilkan kelompok optimum sebanyak 3 kelompok dengan nilai *pseudo F-statistic* sebesar 16,0497.

Setelah mengetahui jumlah kelompok yang optimum pada setiap fungsi keanggotaan yang terbentuk untuk mengelompokan provinsi di Indonesia, maka tahap selanjutnya adalah menentukan hasil kelompok terbaik berdasarkan kriteria nilai *icdrate*. Semakin kecil nilai *icdrate*, maka hasil pengelompokan tersebut akan semakin baik.

Perbandingan nilai *icdrate* berdasarkan fungsi keanggotaan representasi linier naik, linier turun, kurva segitiga, dan kurva trapesium sebagai berikut.

Tabel 4.9 Nilai *Icdrate* Berdasarkan Fungsi Keanggotaan

Jumlah Kelompok	Linier Naik	Linier Turun	Kurva Segitiga	Kurva Trapesium
3	0,4913	0,4913	0,4913	0,4913
4	0,3519	0,4491	0,4491	0,4491

Cetak Tebal : Nilai *Icdrate* terkecil dari setiap fungsi keanggotaan

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa dari fungsi keanggotaan linier turun, kurva segitiga, dan kurva trapesium didapatkan nilai *icdrate* sebesar 0,4491. Fungsi keanggotaan linier naik memiliki nilai *icdrate* terkecil yaitu sebesar 0,3519 sehingga hasil pembentukan kelompok terbaik dengan menggunakan metode FCM terbentuk 4 kelompok dengan fungsi keanggotaan linier naik.

Hasil pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan ditampilkan oleh Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengelompokan Provinsi di Indonesia

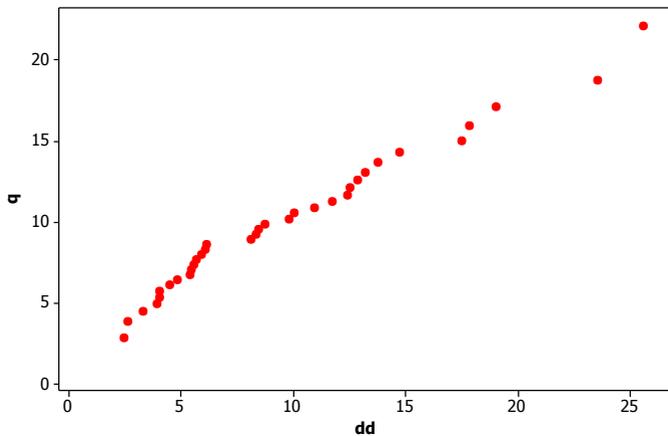
Kelompok	Provinsi
1	Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Lampung, Banten, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, Bali, Sulawesi Utara
2	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku Utara
3	Maluku, Papua Barat, dan Papua
4	Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur

4.4 Penentuan Perbedaan Karakteristik Menggunakan *One-Way* MANOVA

Analisis *One-Way* MANOVA dilakukan untuk menentukan hasil pengelompokan menggunakan metode FCM terdapat perbedaan atau tidak. Asumsi yang harus dipenuhi sebelum melakukan analisis MANOVA adalah data berdistribusi normal multivariat dan matriks varians-kovarians bersifat homogen. Hasil

pengujian asumsi distribusi normal multivariat dan Box's M untuk menguji matriks varians kovarians bersifat homogen dapat dilihat di Lampiran G.

Pengujian distribusi normal multivariat secara visual berdasarkan Gambar 4.11 menunjukkan bahwa data telah mengikuti distribusi normal multivariat. Selain itu, didapatkan nilai statistik uji r_Q sebesar 0,989 dengan α (0,05), maka didapatkan keputusan H_0 gagal ditolak karena $r_Q > r_{(34;0,05)}$ sebesar 0,968 sehingga asumsi data telah berdistribusi normal multivariat untuk analisis MANOVA telah terpenuhi.



Gambar 4.11 Hasil Pengujian Normal Multivariat

Selanjutnya melakukan pengujian asumsi matriks varians-kovarians bersifat homogen menggunakan Box's M. Taraf signifikansi (α) yang digunakan adalah 0,05 dan hasil pengujian Box's M didapatkan nilai statistik uji sebesar 116,165 yang lebih kecil daripada $\chi^2_{(0,05;165)}$ sebesar 195,9734. Keputusan dari pengujian ini adalah H_0 gagal ditolak yang berarti matriks varians-kovarians bersifat homogen. Jadi, asumsi kedua telah terpenuhi, sehingga analisis MANOVA dapat dilakukan.

Pengujian *One-Way* MANOVA dalam penelitian ini menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Hasil analisis MANOVA pada Lampiran H, diperoleh F_{hitung} sebesar 16,447 dan $F_{(3;30;0,05)}$ sebesar 2,92227 sehingga keputusan dari pengujian ini adalah terdapat perbedaan karakteristik pada kelompok yang terbentuk. Karakteristik antara dua sampel rata-rata yang berbeda ditampilkan di Lampiran J dan dirangkum pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 *Pairwise Comparison*

Kelompok	Variabel Pembeda
1 dan 2	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5,$ dan X_9
1 dan 3	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7,$ dan X_9
1 dan 4	X_8 dan X_{10}
2 dan 3	$X_1, X_2, X_3, X_6, X_7,$ dan X_9
2 dan 4	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_8, X_9,$ dan X_{10}
3 dan 4	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ dan X_{10}

Suatu kelompok akan dianggap berbeda dengan kelompok lain jika nilai rata-rata perbedaan kelompok berada dalam satu interval dan sebaliknya. Tabel 4.11 menunjukkan bahwa variabel yang membuat kelompok 1 dan 2 berbeda yaitu variabel $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5,$ dan X_9 . Variabel yang membuat kelompok 1 dan 3 berbeda adalah $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7,$ dan X_9 . Variabel yang membuat kelompok 1 dan 4 berbeda adalah X_8 dan X_{10} .

Variabel $X_1, X_2, X_3, X_6, X_7,$ dan X_9 merupakan variabel yang menjadi pembeda untuk kelompok 2 dan 3. Variabel $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_8, X_9,$ dan X_{10} adalah variabel yang menjadi pembeda untuk kelompok 2 dan 4. Sedangkan, variabel yang membuat kelompok 3 dan 4 berbeda adalah variabel $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9,$ dan X_{10} . Sehingga, sepuluh indikator pembangunan kesehatan memiliki perbedaan antar kelompok. Deskripsi dari masing-masing variabel setiap kelompok yang telah terbentuk dapat dilihat di Lampiran I.

Lampiran I menjelaskan bahwa varians kelompok 4 lebih kecil daripada kelompok lainnya untuk variabel X_1 dan X_2 , maka keragaman di kelompok tersebut kecil. Jika diurutkan dari kelompok terbaik untuk variabel X_1 dan X_2 , maka kelompok 4 yang

terbaik disusul oleh kelompok 1, 2, dan 3. Selain karena nilai varians yang lebih kecil, rata-rata kelompok 4 lebih tinggi daripada kelompok lainnya pada variabel X_1 dan X_2 .

Provinsi Sulawesi Selatan memiliki persentase kunjungan KN1 (X_3) lebih kecil daripada anggota kelompok 2. Varians kelompok 2 paling tinggi untuk variabel X_3 dan X_4 disusul kelompok 3, 1, dan 4. Pada persentase balita *stunting* (X_4), Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki persentase *stunting* paling tinggi daripada di kelompok 1 dan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki persentase paling rendah dikelompoknya.

Provinsi DI Yogyakarta merupakan provinsi dengan angka kelahiran kasar (X_5) paling rendah dibandingkan provinsi lainnya di kelompok 4. Nilai rata-rata angka kelahiran kasar dari kelompok yang paling tinggi ke paling rendah berturut-turut yaitu kelompok 3, 2, 1, dan 4. Jadi, angka kelahiran kasar di kelompok 3 paling tinggi dan kelompok 4 paling rendah. Kelompok 3 juga memiliki varians yang paling besar untuk variabel prevalensi HIV (X_6), sebaliknya kelompok 4 memiliki varians yang paling kecil. Nilai varians dari kelompok 1 hingga 4 yaitu 305,96; 12,435; 1934,7; dan 1,873.

Sama halnya dengan prevalensi HIV, prevalensi TBC (X_7) dikelompok 3 juga paling tinggi. Selain itu, pada variabel prevalensi TBC, Provinsi Sulawesi Utara dan DKI Jakarta menjadi dua provinsi dengan prevalensi TBC yang lebih besar daripada anggota kelompok 1 lainnya. Sehingga, kelompok 3 perlu adanya edukasi terkait penyakit menular (khususnya HIV dan TBC) serta meningkatkan pelayanan kesehatan. Salah satu upaya Pemerintah untuk meningkatkan pelayanan kesehatan yaitu dengan menyelenggarakan program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Pada variabel X_8 tentang kepesertaan JKN Penerima Bantuan Iuran, kelompok 1, 2, dan 3 masih memiliki cakupan kepesertaan yang rendah, sedangkan kelompok 4 memiliki cakupan kepesertaan JKN yang tinggi.

Persentase kabupaten/kota yang melakukan imunisasi dasar lengkap di kelompok 3 paling kecil daripada kelompok lainnya

dengan nilai rata-rata sebesar 57,1 persen dan varians sebesar 185,34. Pada variabel X_{10} yaitu puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan, kelompok 4 memiliki varians dan rata-rata sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa anggota kelompok 4 memiliki jumlah puskesmas dengan 5 jenis tenaga kesehatan yang sangat beragam. Selain itu, pada kelompok 1 terdapat Provinsi Sumatera Selatan dengan jumlah puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan lebih banyak daripada provinsi lainnya di kelompok 1.

Perbandingan hasil pengelompokan menggunakan FCM (Tabel 4.9) dengan kategori pengelompokan menggunakan peta tematik (Tabel 4.2 hingga Tabel 4.7) disajikan oleh Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Pengelompokan Menggunakan Metode FCM dan Peta Tematik

Hasil FCM	Kategori Peta Tematik	X_1	X_5	X_6	X_7	X_8	X_{10}
		(persen)					
1	1	0	23,08	46,15	23,08	53,85	00,00
	2	7,69	53,84	30,77	53,85	23,07	69,23
	3	46,15	23,08	23,08	7,69	23,07	30,77
	4	46,15	0	0	15,38	0	0
2	1	0	0	66,66	13,33	53,33	46,15
	2	33,33	26,66	33,33	46,66	20,00	46,15
	3	60,00	46,66	0	40,00	26,66	23,08
	4	6,66	26,66	0	0	0	0
3	1	100	0	0	0	66,66	100
	2	0	0	33,33	0	0	0
	3	0	33,33	0	0	33,33	0
	4	0	66,66	66,66	100	0	0
4	1	0	66,66	0	0	0	0
	2	0	33,33	100	66,66	0	33,33
	3	0	0	0	33,33	0	0
	4	100	0	0	0	100	66,66

Cetak Tebal : Persentase tertinggi banyaknya anggota kelompok Hasil FCM yang masuk dalam kategori peta tematik

Perbandingan hasil pengelompokan menggunakan metode FCM dan peta tematik berdasarkan Tabel 4.12 menunjukkan bahwa karakteristik kelompok 4 yaitu memiliki persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan yang tinggi. Hal ini dikarenakan 3 provinsi yang masuk dalam kelompok 4 hasil

pengelompokan FCM juga masuk dalam kelompok 4 pengelompokan peta tematik. Karakteristik kelompok 4 lainnya adalah cakupan kepesertaan JKN yang tinggi, tingkat CBR yang cukup rendah, prevalensi HIV yang cukup rendah, prevalensi TBC yang cukup tinggi, dan memiliki jumlah puskesmas dengan 5 tenaga kesehatan yang cukup banyak.

Kelompok 3 yang beranggotakan 3 provinsi memiliki karakteristik yang berbanding terbalik dengan kelompok 4. Persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan di kelompok 3 memiliki persentase yang cenderung rendah. Berbeda dengan kelompok 4, tingkat CBR di kelompok 3 cenderung tinggi. Karakteristik kelompok 3 lainnya adalah jumlah puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan masih sedikit, prevalensi HIV cukup tinggi, Prevalensi TBC cukup tinggi, dan cakupan kepesertaan JKN cenderung masih rendah dikelompok ini.

Karakteristik kelompok 1 dan 2 berdasarkan Tabel 4.12 tidak jauh berbeda. Persentase persalinan ditolong tenaga kesehatan untuk dua kelompok tersebut cukup baik. Tingkat CBR di kelompok 1 cenderung lebih rendah daripada di kelompok 2. Prevalensi HIV di kedua kelompok ini juga cenderung lebih rendah, sedangkan prevalensi TBC di kelompok 1 cenderung lebih rendah daripada kelompok 2. Cakupan kepesertaan JKN untuk dua kelompok masih cukup rendah begitu pun untuk jumlah puskesmas yang memiliki 5 jenis tenaga kesehatan.

Persentase provinsi yang belum mencapai target renstra pemerintah dirangkum dalam Tabel 4.13.

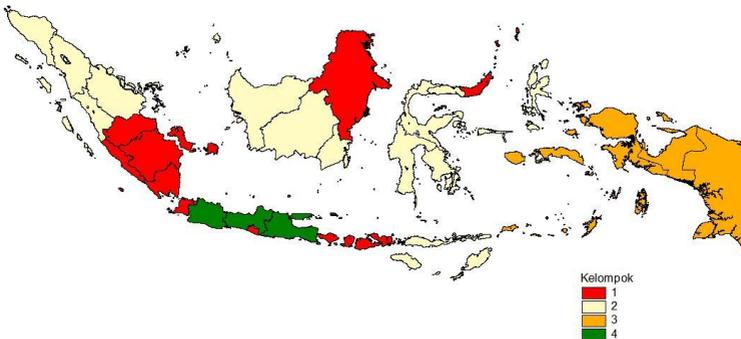
Tabel 4.13 Persentase Target Renstra yang Belum Dicapai Setiap Kelompok

Variabel	Persentase Target Renstra yang Belum Dicapai Setiap Kelompok			
	1	2	3	4
X ₂	0,0%	13,3%	100,0%	0,0%
X ₃	7,7%	40,0%	100,0%	0,0%
X ₄	7,7%	80,0%	100,0%	0,0%
X ₉	38,5%	100,0%	100,0%	33,3%

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa kelompok 4 telah mencapai target renstra untuk kunjungan Antenatal (X₂), kunjungan Neonatal

(X_3), dan persentase balita *stunting* (X_4). Dari 3 provinsi yang menjadi anggota kelompok 4, Jawa Barat belum mencapai target target imunisasi dasar lengkap (X_9).

Kelompok 3 menjadi kelompok yang semua anggotanya belum mencapai target renstra untuk indikator kunjungan Antenatal, kunjungan Neonatal, persentase balita *stunting*, dan imunisasi dasar lengkap bayi. Hal ini mengindikasikan adanya disparitas antara kelompok 3 dan 4 mengingat bahwa anggota kelompok 3 merupakan provinsi-provinsi di Indonesia bagian Timur sedangkan anggota kelompok 4 merupakan provinsi-provinsi di Indonesia bagian barat.



Gambar 4.12 Hasil Pengelompokan Menggunakan FCM

Gambar 4.12 menunjukkan hasil pengelompokan menggunakan metode FCM. Karakteristik dari setiap kelompok disajikan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Karakteristik Kelompok

Kelompok	Karakteristik
1 (Baik)	Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan cukup tinggi, tingkat CBR cukup rendah, cakupan kepesertaan JKN rendah, prevalensi HIV rendah, prevalensi TBC cukup rendah, dan persentase K4 sudah mencapai target renstra. Kunjungan KN1, persentase <i>stunting</i> , dan imunisasi dasar lengkap. belum memenuhi target renstra.

Tabel 4.14 Karakteristik Kelompok (Lanjutan)

Kelompok	Karakteristik
2 (Kurang)	Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan cukup tinggi, tingkat CBR cukup tinggi, kepesertaan JKN rendah, prevalensi HIV dan TBC cukup rendah. Persentase K4, KN1, balita <i>stunting</i> , dan imunisasi dasar lengkap belum mencapai target renstra.
3 (Buruk)	Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan sangat rendah, tingkat CBR tinggi, kepesertaan JKN masih rendah, prevalensi HIV dan TBC masih sangat tinggi. Kelompok ini belum mencapai target renstra untuk persentase K4, KN1, balita <i>stunting</i> , dan imunisasi dasar lengkap.
4 (Sangat Baik)	Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan tinggi, tingkat CBR rendah, kepesertaan JKN sangat tinggi, prevalensi HIV dan TBC cukup tinggi. Kelompok 4 telah mencapai target renstra dalam persentase K4, KN1, dan balita <i>stunting</i> . Selain itu, indikator imunisasi dasar lengkap belum memenuhi target renstra.

Hasil pengelompokan menggunakan FCM dibandingkan dengan peta kesehatan tahun 2012 menunjukkan bahwa tidak terdapat peningkatan pembangunan kesehatan secara signifikan. Pada kurun waktu selama tahun 2012 hingga 2015, beberapa provinsi masih tergolong dalam kategori yang sama.



Sumber : Kementerian Kesehatan RI, 2013

Gambar 4.13 Peta Kesehatan Berdasarkan Persentase Persalinan ditolong Tenaga Kesehatan Tahun 2012

Pemetaan yang ditunjukkan Gambar 4.13 menjelaskan bahwa Provinsi Nusa Tenggara Timur, Papua Barat dan Papua masuk dalam kategori buruk. Hasil ini hampir sama dengan hasil pengelompokan menggunakan FCM (Tabel 4.10) yaitu Provinsi Papua Barat dan Papua masuk dalam kelompok buruk, sedangkan Nusa Tenggara Timur masuk dalam kelompok dengan kategori kurang. Hasil tersebut mengindikasikan upaya Pemerintah untuk meningkatkan persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan di Nusa Tenggara Timur sudah cukup baik dan perlu adanya usaha yang lebih untuk meningkatkan indikator ini di Papua Barat dan Papua.

Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur masuk dalam kelompok dengan kategori sangat baik menggunakan FCM maupun hasil pemetaan Kementerian Kesehatan. Tetapi, beberapa provinsi di kategori kelompok sangat baik hasil pemetaan Kementerian Kesehatan masuk dalam kategori baik dan kurang. Penjelasan mengenai provinsi yang masuk dalam setiap kategori kelompok ditunjukkan oleh Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Pemetaan Persentase Persalinan ditolong Tenaga Kesehatan Tahun 2012

Kategori Kelompok	Provinsi
sangat baik (hijau tua)	DI Yogyakarta, Kepulauan Riau, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Bali, Bengkulu, Gorontalo, Sulawesi Selatan, Jawa Barat, Aceh, Kalimantan Barat, Sumatera Selatan, Jawa Timur, Sumatera Barat, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Utara
baik (hijau muda)	Sumatera Utara, Jambi, Banten, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, dan Sulawesi Tenggara
kurang (kuning)	Lampung, Sulawesi Barat, Maluku Utara, Sulawesi Tengah, Riau, dan Maluku
buruk (merah)	Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, dan Papua



Sumber : Kementerian Kesehatan RI, 2013

Gambar 4.14 Peta Kesehatan Berdasarkan Persentase Kunjungan K4 Tahun 2012

Gambar 4.14 dan Tabel 4.16 menggambarkan kondisi pembangunan kesehatan untuk kunjungan K4 tahun 2012. Apabila dibandingkan dengan hasil pengelompokan FCM pada Tabel 4.10 terjadi peningkatan persentase kunjungan K4. Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Timur, dan Banten mengalami peningkatan persentase kunjungan K4 sedangkan provinsi lainnya cenderung menurun dan tetap berada dalam kategori kelompok yang sama.

Tabel 4.16 Hasil Pemetaan Kunjungan K4 Tahun 2012

Kategori Kelompok	Provinsi
sangat baik (hijau tua)	DKI Jakarta, Jawa Tengah, Kepulauan Bangka Belitung, Bengkulu, Gorontalo, Bali, Jambi, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Sulawesi Selatan, Kepulauan Riau, Lampung, Nusa Tenggara Barat, Jawa Timur, Sulawesi Tenggara, Sumatera Utara, DI Yogyakarta, Aceh, dan Sumatera Barat
baik (hijau muda)	Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sulawesi Utara, Kalimantan Selatan, dan Riau
kurang (kuning)	Maluku Utara, Kalimantan Timur, Banten, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, dan Maluku
buruk (merah)	Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, dan Papua



Sumber : Kementerian Kesehatan RI, 2013

Gambar 4.15 Peta Kesehatan Berdasarkan Persentase Imunisasi Dasar Lengkap Tahun 2012

Pengelompokan berdasarkan persentase imunisasi dasar lengkap tahun 2012 yang ditunjukkan oleh Gambar 4.15 dan Tabel 4.17 menjelaskan bahwa Papua Barat dan Papua masuk dalam kategori kurang tetapi hasil pengelompokan menggunakan FCM yang mengacu Tabel 4.10 menunjukkan bahwa dua provinsi tersebut masuk dalam kategori buruk. Hal ini mengindikasikan bahwa usaha Pemerintah untuk menjamin akses pelayanan imunisasi di daerah yang sulit dijangkau masih belum merata meskipun telah terjadi peningkatan persentase imunisasi dasar lengkap dari tahun 2012 hingga tahun 2015 hampir di setiap provinsi.

Tabel 4.17 Hasil Pemetaan Persentase Imunisasi Dasar Lengkap Tahun 2012

Kategori Kelompok	Provinsi
sangat baik (hijau tua)	Nusa Tenggara Barat, Jawa Barat, Lampung, DI Yogyakarta, Kep. Bangka Belitung, Jambi, Sumatera Selatan, Banten, Gorontalo, Aceh, Kep. Riau Bengkulu, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Kalimantan Tengah, DKI Jakarta, Sulawesi Tenggara, Kalimantan Barat, dan Sumatera Utara
baik (hijau muda)	Riau, Bali, Sumatera Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara, Kalimantan Selatan, Maluku Utara, Sulawesi Barat, Kalimantan Timur
kurang (kuning)	Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, dan Papua
buruk (merah)	Maluku

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil analisis dan pembahasan mengenai pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan tahun 2015, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Deskripsi mengenai pembangunan kesehatan di Indonesia menggunakan statistika deskriptif didapatkan bahwa terdapat disparitas pembangunan kesehatan antar kawasan.
2. Pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator pembangunan kesehatan tahun 2015 menggunakan *Fuzzy C-Means* membentuk 4 kelompok optimum dengan fungsi keanggotaan yang terpilih adalah linier naik. Anggota untuk masing-masing kelompok yang terbentuk adalah sebagai berikut.
 - a. Kelompok 1 : Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Lampung, Banten, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Nusa Tenggara Barat, dan Kalimantan
 - b. Kelompok 2 : Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, dan Maluku Utara
 - c. Kelompok 3 : Maluku, Papua Barat, dan Papua
 - d. Kelompok 4 : Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur
3. Perbedaan karakteristik setiap kelompok yang terbentuk berdasarkan hasil pengelompokan adalah sebagai berikut:
 - a. Kelompok 1 : Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan cukup tinggi, tingkat CBR cukup rendah, kepesertaan JKN masih rendah, persentase kunjungan antenatal sudah mencapai target renstra, provinsi Sumatera Selatan belum memenuhi target renstra untuk

persentase kunjungan neonatal, provinsi Nusa Tenggara Barat belum memenuhi target renstra untuk balita *stunting*, prevalensi HIV rendah, prevalensi TBC cukup rendah, dan masih terdapat 5 provinsi belum mencapai target renstra untuk imunisasi dasar lengkap.

- b. Kelompok 2 : Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan cukup tinggi, tingkat CBR cukup tinggi, kepesertaan JKN rendah, dua provinsi belum mencapai target renstra untuk persentase kunjungan antenatal, enam provinsi belum mencapai target renstra untuk kunjungan neonatal, 12 provinsi masih belum mencapai target renstra untuk persentase balita *stunting*, persentase imunisasi dasar lengkap belum mencapai target renstra, prevalensi HIV dan TBC cukup rendah.
- c. Kelompok 3 : Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan sangat rendah, tingkat CBR tinggi, kepesertaan JKN masih rendah, persentase kunjungan antenatal belum mencapai target renstra, persentase kunjungan neonatal belum mencapai target renstra, persentase balita *stunting* belum mencapai target renstra, prevalensi HIV dan TBC masih sangat tinggi.
- d. Kelompok 4 : Persentase persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan tinggi, tingkat CBR rendah, kepesertaan JKN sangat tinggi, persentase kunjungan antenatal telah memenuhi target renstra, persentase kunjungan neonatal telah memenuhi target renstra, persentase balita *stunting* telah memenuhi target renstra, prevalensi HIV dan TBC cukup tinggi.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan, yaitu :

1. Perlu adanya pembangunan infrastruktur terutama di Indonesia kawasan timur agar pembangunan kesehatan di kawasan tersebut lebih merata. Selain itu, perlu adanya tenaga kesehatan yang memiliki sertifikasi untuk

mengedukasi masyarakat agar pembangunan kesehatan dapat mencapai target renstra yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

2. Perlu adanya program khusus seperti penyuluhan dan jemput bola (memberikan pelayanan kesehatan dari rumah ke rumah) untuk kelompok 3 karena ketiga provinsi yang ada dalam kelompok tersebut belum mencapai semua target renstra untuk kunjungan K4 dan KN1, persentase *stunting* yang tinggi serta persentase imunisasi dasar lengkap yang masih kecil. Seperti halnya kelompok 3, perlu adanya penyuluhan terkait kunjungan neonatal, pentingnya pemenuhan gizi anak dan imunisasi dasar lengkap untuk provinsi di kelompok 1 dan 2. Selain itu, perlu juga mengedukasi ibu hamil untuk melakukan kunjungan antenatal untuk kelompok 2. Sedangkan, untuk kelompok 4 perlu adanya penyuluhan tentang pentingnya imunisasi dasar lengkap.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas. (2005). *Bab XXVIII : Peningkatan Akses Kesehatan*. Retrieved Oktober 22, 2016, dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional: http://www.bappenas.go.id/index.php/download_file/view/10866/3188/
- Budiarto, E. (2001). *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Ekawati, R., & Yulis, N. (2013). *Klasifikasi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Sektor Industri dengan Metode Fuzzy C-Means Clustering Wilayah Kota Cilegon*. Skripsi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Teknik Industri, Cilegon.
- Fahyudi, A., & Hariyanto, T. (2006). Pembuatan Peta Jalur Transportasi Angkutan Umum Kota Surabaya Berdasarkan Kaidah Kartografis. *Jurnal Geodesi, II*, 26-37.
- Habibi, A. (2010). *Pendekatan Analisis Fuzzy Clustering Pada Pengelompokan Stasiun Pos Hujan untuk Membuat Zona Prakiraan Iklim (ZPI)*. Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Statistika, Surabaya.
- Jang, J., Sun, C., & Mizutani, E. (1997). *Neuro Fuzzy and Soft Computing*. New York: Prentice Hall.
- Johnson, R. A., & Winchern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6 ed.). United States: Prentice Hall.
- Karana, K. P., & Klaus, M. (2015). *Laporan Global UNICEF : Penurunan Besar dalam Angka Kematian Anak Indonesia*. Dipetik February 20, 2017, dari Pusat Media UNICEF Indonesia: http://www.unicef.org/indonesia/id/media_24995.html
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Peta Kesehatan Indonesia Tahun 2012*. Retrieved February 20, 2017, dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia : <http://www.depkes.go.id>

- Kementerian Kesehatan RI. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). Arah dan Kebijakan Kementerian Kesehatan Dalam Pembangunan Bidang Kesehatan. *Pertemuan Nasional Evaluasi dan Perencanaan Program Pencegahan dan Pengendalian Penyakit* (hal. 16). Tangerang: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mingoti, S., & Lima, J. (2005). Comparing SOM neural network with Fuzzy c-means, K-means and traditional hierarchical clustering algorithms. *European Journal of Operational Research* 174, 1742–1759.
- Orpin, A., & Kostylev, V. (2006). *Towards a Statistically Valid Method of Textural Sea Floor Characterization of Benthic Habitats*. Marine Geology.
- Rencher, A. (2002). *Methods of Multivariate Analysis* (Second ed.). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Ross, T. (2010). *Fuzzy Logic with Engineering Applications* (3rd ed.). USA: John Wiley & Sons.
- Sajidah, A. (2015). *Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat Menggunakan Metode C-Means dan Fuzzy C-Means*. Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Statistika, Surabaya.
- UNICEF. (2015). *Laporan Tahunan Indonesia 2015*. Jakarta: UNICEF Indonesia.
- Yonarta, S. (2016). *Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Potensi Sektor PDRB Tahun 2014 Menggunakan Fuzzy C-Means Cluster*. Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Statistika, Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran A Surat Pernyataan Pengambilan Data Sekunder

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMIPA ITS:

Nama : Giyanti Linda Purnama

NRP : 1315 105 022

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari publikasi yaitu:

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Keterangan : 1. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015

2. Booklet Informasi Data dan Komunikasi

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

Surabaya, Juli 2017



Dra. Madu Ratna, M.Si.
NIP. 19591009 198603 2 001



Giyanti Linda Purnama
NRP. 1315 105 022

Lampiran B Data Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015

No	Provinsi	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	Aceh	78	75,67	83,74	31,6	23,359
2	Sumatera Utara	76,17	75,5	76,36	33,2	22,682
3	Sumatera Barat	81,87	79,19	76,29	27,7	21,583
4	Riau	84,43	85,67	79,32	23,9	23,968
5	Jambi	93,49	93,92	95,77	25,9	19,704
6	Sumatera Selatan	90,16	93,45	69,27	23,4	20,607
7	Bengkulu	88,43	89,45	93,02	18,1	20,069
8	Lampung	89,27	89,62	94,42	22,7	19,768
9	Kep. Bangka Belitung	94,1	92,35	98,93	6,3	19,676
10	Kep. Riau	99,8	98,19	84,4	22,9	21,773
11	DKI Jakarta	96,16	95,22	98,71	23	17,587
12	Jawa Barat	95,95	97,97	93,31	25,6	19,063
13	Jawa Tengah	98,09	93,05	100,06	24,8	16,233
14	DI Yogyakarta	99,95	92,59	80,71	20,6	11,879
15	Jawa Timur	95,81	91,24	100,41	27,1	15,060
16	Banten	76,71	85,67	90,09	23,2	20,649
17	Bali	97,78	93,32	100,32	20,6	15,756
18	NTB	89,79	92,07	95,82	33,9	22,010
19	NTT	69,97	61,63	41,92	41,2	26,159
20	Kalimantan Barat Kalimantan	82,24	84,68	75,03	34,1	21,502
21	Tengah	83,2	85,75	81	33,4	21,417
22	Kalimantan Selatan	89,08	81,02	83,05	37,2	21,018
23	Kalimantan Timur	91,26	87,05	90,44	26,7	21,754
24	Kalimantan Utara	85,87	81,14	78,92	31	18,846
25	Sulawesi Utara	85,94	86,11	75,45	22,2	17,449
26	Sulawesi Tengah	72,51	71,07	51,9	35,3	22,001
27	Sulawesi Selatan	90,97	91,72	10,51	34,1	20,157
28	Sulawesi Tenggara	86,29	80,89	77,22	31,4	24,681
29	Gorontalo	92,34	88,08	71,46	38	20,761
30	Sulawesi Barat	85,56	76,04	73,56	38,4	24,917
31	Maluku	46,9	43,88	44,69	32,3	25,912
32	Maluku Utara	69,64	72,03	51,02	24,5	24,947
33	Papua Barat	41,9	30,4	20,4	29,5	24,225
34	Papua	34,14	24,45	14,95	28,6	22,491

Lampiran B (Lanjutan)

No	Provinsi	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1	Aceh	0,960	118,654	4.285.730	67,10	339
2	Sumatera Utara	10,698	165,033	5.112.064	79,90	571
3	Sumatera Barat	4,676	134,481	2.145.303	74,10	264
4	Riau	9,236	90,663	1.640.049	74,50	211
5	Jambi	4,350	113,579	904.529	99,80	176
6	Sumatera Selatan	3,291	115,967	2.471.549	98,10	322
7	Bengkulu	4,640	99,790	679.520	84,20	180
8	Lampung	4,250	104,616	3.397.183	99,20	290
	Kep. Bangka					
9	Belitung	10,708	111,086	361.918	98,00	61
10	Kep. Riau	44,855	148,552	434.382	87,70	72
11	DKI Jakarta	46,129	221,597	4.158.456	97,90	340
12	Jawa Barat	8,009	139,747	15.902.772	82,50	1050
13	Jawa Tengah	8,897	110,724	14.938.328	99,20	875
14	DI Yogyakarta	14,433	72,924	1.590.395	97,20	121
15	Jawa Timur	10,696	113,485	14.864.188	98,40	960
16	Banten	5,429	116,259	3.352.098	79,70	231
17	Bali	48,834	69,567	912.613	99,10	120
18	NTB	4,012	125,445	2.385.165	99,30	158
19	NTT	5,840	111,073	2.929.007	70,10	370
20	Kalimantan Barat	9,521	105,041	1.462.320	81,50	239
	Kalimantan					
21	Tengah	5,371	99,558	591.125	64,90	195
	Kalimantan					
22	Selatan	6,266	127,776	773.144	80,60	229
23	Kalimantan Timur	14,708	119,417	770.134	87,80	174
24	Kalimantan Utara	13,085	101,879	171.307	72,30	49
25	Sulawesi Utara	12,893	238,090	947.957	81,30	187
26	Sulawesi Tengah	4,797	135,538	1.184.465	75,30	187
27	Sulawesi Selatan	8,216	153,081	3.275.955	85,90	446
	Sulawesi					
28	Tenggara	5,266	144,844	1.034.399	71,60	269
29	Gorontalo	2,118	123,540	863.394	86,60	93
30	Sulawesi Barat	1,014	117,458	716.737	76,70	94
31	Maluku	24,252	212,812	770.336	74,20	199
32	Maluku Utara	3,871	149,783	359.871	73,00	127
33	Papua Barat	80,550	234,535	765.133	57,10	149
34	Papua	110,943	216,075	2.847.702	47,30	394

Lampiran C Matriks U pada Fungsi Keanggotaan

Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Linear Naik

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok						
			2	3	4	5	6	7	
1	0,3817116	0,6182884	1	2	2	2	3	3	
2	0,5447279	0,4552721	2	2	3	3	4	4	
3	0,4257496	0,5742504	1	2	2	3	3	3	
4	0,3215829	0,6784171	1	1	2	2	2	3	
5	0,4913784	0,5086216	1	2	2	3	3	4	
6	0,4716519	0,5283481	1	2	2	3	3	4	
7	0,258357	0,741643	1	1	2	2	2	2	
8	0,4562878	0,5437122	1	2	2	3	3	4	
9	0,2700792	0,7299208	1	1	2	2	2	2	
10	0,6349016	0,3650984	2	2	3	4	4	5	
11	0,8165747	0,1834253	2	3	4	5	5	6	
12	0,784013	0,215987	2	3	4	4	5	6	
13	1	0	2	3	4	5	6	7	
14	0,1671298	0,8328702	1	1	1	1	2	2	
15	0,9529731	0,0470269	2	3	4	5	6	7	
16	0,283695	0,716305	1	1	2	2	2	2	
17	0,419441	0,580559	1	2	2	3	3	3	
18	0,6518742	0,3481258	2	2	3	4	4	5	
19	0,3634915	0,6365085	1	2	2	2	3	3	
20	0,4090506	0,5909494	1	2	2	3	3	3	
21	0,2767209	0,7232791	1	1	2	2	2	2	
22	0,4663095	0,5336905	1	2	2	3	3	4	
23	0,4921235	0,5078765	1	2	2	3	3	4	
24	0,2142765	0,7857235	1	1	1	2	2	2	
25	0,3725579	0,6274421	1	2	2	2	3	3	
26	0,1985985	0,8014015	1	1	1	1	2	2	
27	0,4919326	0,5080674	1	2	2	3	3	4	
28	0,4077838	0,5922162	1	2	2	3	3	3	
29	0,4467136	0,5532864	1	2	2	3	3	4	
30	0,4280715	0,5719285	1	2	2	3	3	3	
31	0,16477	0,83523	1	1	1	1	1	2	
32	0,1384064	0,8615936	1	1	1	1	1	1	
33	0,0501464	0,9498536	1	1	1	1	1	1	
34	0	1	1	1	1	1	1	1	

Lampiran C (Lanjutan)

Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Linear Turun

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok						
			2	3	4	5	6	7	
1	0,6182884	0,3817116	2	2	3	4	4	5	
2	0,4552721	0,5447279	1	2	2	3	3	4	
3	0,5742504	0,4257496	2	2	3	3	4	5	
4	0,6784171	0,3215829	2	3	3	4	5	5	
5	0,5086216	0,4913784	2	2	3	3	4	4	
6	0,5283481	0,4716519	2	2	3	3	4	4	
7	0,741643	0,258357	2	3	3	4	5	6	
8	0,5437122	0,4562878	2	2	3	3	4	4	
9	0,7299208	0,2700792	2	3	3	4	5	6	
10	0,3650984	0,6349016	1	2	2	2	3	3	
11	0,1834253	0,8165747	1	1	1	1	2	2	
12	0,215987	0,784013	1	1	1	2	2	2	
13	0	1	1	1	1	1	1	1	
14	0,8328702	0,1671298	2	3	4	5	5	6	
15	0,0470269	0,9529731	1	1	1	1	1	1	
16	0,716305	0,283695	2	3	3	4	5	6	
17	0,580559	0,419441	2	2	3	3	4	5	
18	0,3481258	0,6518742	1	2	2	2	3	3	
19	0,6365085	0,3634915	2	2	3	4	4	5	
20	0,5909494	0,4090506	2	2	3	3	4	5	
21	0,7232791	0,2767209	2	3	3	4	5	6	
22	0,5336905	0,4663095	2	2	3	3	4	4	
23	0,5078765	0,4921235	2	2	3	3	4	4	
24	0,7857235	0,2142765	2	3	4	4	5	6	
25	0,6274421	0,3725579	2	2	3	4	4	5	
26	0,8014015	0,1985985	2	3	4	5	5	6	
27	0,5080674	0,4919326	2	2	3	3	4	4	
28	0,5922162	0,4077838	2	2	3	3	4	5	
29	0,5532864	0,4467136	2	2	3	3	4	4	
30	0,5719285	0,4280715	2	2	3	3	4	5	
31	0,83523	0,16477	2	3	4	5	6	6	
32	0,8615936	0,1384064	2	3	4	5	6	7	
33	0,9498536	0,0501464	2	3	4	5	6	7	
34	1	0	2	3	4	5	6	7	

Lampiran C (Lanjutan)**Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Segitiga**

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok						
			2	3	4	5	6	7	
1	0,92146152	0,078538476	2	3	4	5	6	7	
2	0,22275905	0,777240948	2	3	4	4	5	6	
3	0,01963928	0,980360721	2	3	4	5	6	7	
4	0,77630925	0,223690753	2	3	4	4	5	6	
5	0,13168088	0,868319119	2	3	4	5	6	7	
6	0,09800374	0,901996256	2	3	4	5	6	7	
7	0,62368049	0,376319509	2	2	3	4	4	5	
8	0,07177405	0,928225946	2	3	4	5	6	7	
9	0,65197804	0,348021961	2	2	3	4	4	5	
10	0,37670377	0,623296235	2	2	3	4	4	5	
11	0,68685619	0,313143809	1	1	2	2	2	3	
12	0,63126688	0,368733122	1	2	2	2	3	3	
13	1	0	1	1	1	1	1	1	
14	0,40345556	0,596544438	1	2	2	3	3	3	
15	0,91971561	0,080284386	1	1	1	1	1	1	
16	0,68484693	0,31515307	2	3	3	4	5	5	
17	0,00886925	0,991130755	2	3	4	5	6	7	
18	0,4056794	0,594320595	2	2	3	3	4	5	
19	0,87747774	0,122522262	2	3	4	5	6	7	
20	0,98745866	0,01254134	2	3	4	5	6	7	
21	0,66801133	0,331988674	2	3	3	4	5	5	
22	0,08888313	0,911116873	2	3	4	5	6	7	
23	0,13295291	0,867047088	2	3	4	5	6	7	
24	0,51726895	0,482731051	2	2	3	3	4	4	
25	0,89936421	0,10063579	2	3	4	5	6	7	
26	0,47942196	0,520578042	1	2	2	3	3	4	
27	0,13262699	0,867373013	2	3	4	5	6	7	
28	0,98440052	0,015599476	2	3	4	5	6	7	
29	0,05542899	0,94457101	2	3	4	5	6	7	
30	0,02360316	0,976396842	2	3	4	5	6	7	
31	0,39775911	0,602240891	1	2	2	2	3	3	
32	0,33411668	0,665883319	1	2	2	2	3	3	
33	0,12105477	0,878945233	1	1	1	1	1	1	
34	0	1	1	1	1	1	1	1	

Lampiran C (Lanjutan)

Matriks U pada Fungsi Keanggotaan Trapesium

No	MPC	1-MPC	Jumlah Kelompok						
			2	3	4	5	6	7	
1	1	0	2	3	4	5	6	7	
2	0,8961703	0,1038297	2	3	4	5	6	7	
3	1	0	2	3	4	5	6	7	
4	1	0	2	3	4	5	6	7	
5	1	0	2	3	4	5	6	7	
6	1	0	2	3	4	5	6	7	
7	0,967091	0,032909	2	3	4	5	6	7	
8	1	0	2	3	4	5	6	7	
9	1	0	2	3	4	5	6	7	
10	0,7186698	0,2813302	2	3	3	4	5	6	
11	0,3610595	0,6389405	1	2	2	2	3	3	
12	0,4251548	0,5748452	1	2	2	3	3	3	
13	0	1	1	1	1	1	1	1	
14	0,625606	0,374394	2	2	3	4	4	5	
15	0,0925691	0,9074309	1	1	1	1	1	1	
16	1	0	2	3	4	5	6	7	
17	1	0	2	3	4	5	6	7	
18	0,6852605	0,3147395	2	3	3	4	5	5	
19	1	0	2	3	4	5	6	7	
20	1	0	2	3	4	5	6	7	
21	1	0	2	3	4	5	6	7	
22	1	0	2	3	4	5	6	7	
23	0,9997182	0,0002818	2	3	4	5	6	7	
24	0,8020872	0,1979128	2	3	4	5	5	6	
25	1	0	2	3	4	5	6	7	
26	0,7434009	0,2565991	2	3	3	4	5	6	
27	1	0	2	3	4	5	6	7	
28	1	0	2	3	4	5	6	7	
29	1	0	2	3	4	5	6	7	
30	1	0	2	3	4	5	6	7	
31	0,6167729	0,3832271	2	2	3	4	4	5	
32	0,5180877	0,4819123	2	2	3	3	4	4	
33	0,1877098	0,8122902	1	1	1	1	2	2	
34	0	1	1	1	1	1	1	1	

Lampiran D *Syntax Fuzzy C-Means Cluster*

```
>library(fclust)
>data=read.table("D://LJ2015/BISMILLAH_TA/RUN
/data.txt",header=FALSE)
>u2naik=read.table("D://LJ2015/BISMILLAH_TA/RUN
/u2_naik.txt",header=FALSE)
>u2turun=read.table("D://LJ2015/BISMILLAH_TA/RUN
/u2_turun.txt",header=FALSE)
>u2segitiga=read.table("D://LJ2015/BISMILLAH_TA/RUN
/u2_segitiga.txt",header=FALSE)
>u2trapesium=read.table("D://LJ2015/BISMILLAH_TA/RU
N/u2_trapesium.txt",header=FALSE)
>klaster2_naik=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2naik,con
v=10^-6,maxit=100)
>klaster2_turun=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2turun,c
onv=10^-6,maxit=100)
>klaster2_segitiga=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2segit
iga,conv=10^-6,maxit=100)
>klaster2_trapesium=FKM(data,k=2,m=2,RS=1,startU=u2tra
pesium,conv=10^-6,maxit=100)
>klaster2_naik
>klaster2_turun
>klaster2_segitiga
>klaster2_trapesium
```

Lampiran E Hasil Pengelompokan

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Linear Naik

No	Provinsi	Jumlah Kelompok					
		2	3	4	5	6	7
1	Aceh	2	1	2	3	1	2
2	Sumatera Utara	2	1	2	3	1	2
3	Sumatera Barat	2	1	2	3	1	1
4	Riau	2	1	2	1	3	1
5	Jambi	1	3	1	4	5	5
6	Sumatera Selatan	1	3	1	4	5	5
7	Bengkulu	1	3	1	4	5	6
8	Lampung	1	3	1	4	5	5
9	Kep. Bangka Belitung	1	3	1	4	5	5
10	Kep. Riau	1	3	1	4	4	6
11	DKI Jakarta	1	3	1	4	5	6
12	Jawa Barat	1	3	4	5	6	7
13	Jawa Tengah	1	3	4	5	6	7
14	DI Yogyakarta	1	3	1	4	5	5
15	Jawa Timur	1	3	4	5	6	7
16	Banten	1	3	1	1	4	6
17	Bali	1	3	1	4	5	5
18	NTB	1	3	1	1	4	5
19	NTT	2	1	2	3	1	2
20	Kalimantan Barat	2	1	2	1	3	4
21	Kalimantan Tengah	2	1	2	1	3	4
22	Kalimantan Selatan	2	1	2	1	3	4
23	Kalimantan Timur	1	3	1	4	4	6
24	Kalimantan Utara	2	1	2	1	3	4
25	Sulawesi Utara	1	3	1	4	4	6
26	Sulawesi Tengah	2	1	2	3	1	2
27	Sulawesi Selatan	2	1	2	3	1	2
28	Sulawesi Tenggara	2	1	2	3	1	2
29	Gorontalo	2	1	2	1	3	4
30	Sulawesi Barat	2	1	2	3	1	2
31	Maluku	2	2	3	2	2	3
32	Maluku Utara	2	1	2	3	1	2
33	Papua Barat	2	2	3	2	2	3
34	Papua	2	2	3	2	2	3

Lampiran E (Lanjutan)**Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Linear Turun**

No	Provinsi	Jumlah Kelompok					
		2	3	4	5	6	7
1	Aceh	1	2	3	3	1	5
2	Sumatera Utara	1	2	3	3	1	5
3	Sumatera Barat	1	2	3	3	1	4
4	Riau	1	2	3	4	3	4
5	Jambi	2	1	2	2	5	3
6	Sumatera Selatan	2	1	2	2	5	3
7	Bengkulu	2	1	2	2	5	1
8	Lampung	2	1	2	2	5	3
9	Kep. Bangka Belitung	2	1	2	2	5	3
10	Kep. Riau	2	1	1	2	4	1
11	DKI Jakarta	2	1	2	1	5	1
12	Jawa Barat	2	1	2	1	6	2
13	Jawa Tengah	2	1	2	1	6	2
14	DI Yogyakarta	2	1	2	2	5	3
15	Jawa Timur	2	1	2	1	6	2
16	Banten	2	1	1	2	4	1
17	Bali	2	1	2	2	5	3
18	NTB	2	1	1	2	4	3
19	NTT	1	2	3	3	1	5
20	Kalimantan Barat	1	2	3	4	3	6
21	Kalimantan Tengah	1	2	3	4	3	6
22	Kalimantan Selatan	1	2	3	4	3	6
23	Kalimantan Timur	2	1	1	2	4	1
24	Kalimantan Utara	1	2	3	4	3	6
25	Sulawesi Utara	2	1	1	1	4	1
26	Sulawesi Tengah	1	2	3	3	1	5
27	Sulawesi Selatan	1	2	3	3	1	5
28	Sulawesi Tenggara	1	2	3	3	1	5
29	Gorontalo	1	2	3	4	3	6
30	Sulawesi Barat	1	2	3	3	1	5
31	Maluku	1	3	4	5	2	7
32	Maluku Utara	1	2	3	3	1	5
33	Papua Barat	1	3	4	5	2	7
34	Papua	1	3	4	5	2	7

Lampiran E (Lanjutan)

Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Segitiga

No	Provinsi	Jumlah Kelompok					
		2	3	4	5	6	7
1	Aceh	2	1	4	5	5	4
2	Sumatera Utara	2	1	4	5	5	4
3	Sumatera Barat	2	1	4	5	5	6
4	Riau	2	1	4	1	6	6
5	Jambi	1	2	3	4	4	5
6	Sumatera Selatan	1	2	3	4	4	5
7	Bengkulu	1	2	3	4	4	1
8	Lampung	1	2	3	4	4	5
9	Kep. Bangka Belitung	1	2	3	4	4	5
10	Kep. Riau	1	2	1	4	1	1
11	DKI Jakarta	1	2	3	3	4	1
12	Jawa Barat	1	2	3	3	2	3
13	Jawa Tengah	1	2	3	3	2	3
14	DI Yogyakarta	1	2	3	4	4	5
15	Jawa Timur	1	2	3	3	2	3
16	Banten	1	2	1	4	1	1
17	Bali	1	2	3	4	4	5
18	NTB	1	2	1	4	1	5
19	NTT	2	1	4	5	5	4
20	Kalimantan Barat	2	1	4	1	6	7
21	Kalimantan Tengah	2	1	4	1	6	7
22	Kalimantan Selatan	2	1	4	1	6	7
23	Kalimantan Timur	1	2	1	4	1	1
24	Kalimantan Utara	2	1	4	1	6	7
25	Sulawesi Utara	1	2	1	3	1	1
26	Sulawesi Tengah	2	1	4	5	5	4
27	Sulawesi Selatan	2	1	4	5	5	4
28	Sulawesi Tenggara	2	1	4	5	5	4
29	Gorontalo	2	1	4	1	6	7
30	Sulawesi Barat	2	1	4	5	5	4
31	Maluku	2	3	2	2	3	2
32	Maluku Utara	2	1	4	5	5	4
33	Papua Barat	2	3	2	2	3	2
34	Papua	2	3	2	2	3	2

Lampiran E (Lanjutan)**Hasil Pengelompokan FCM Fungsi Keanggotaan Trapesium**

No	Provinsi	Jumlah Kelompok					
		2	3	4	5	6	7
1	Aceh	2	3	3	3	2	4
2	Sumatera Utara	2	3	3	3	2	4
3	Sumatera Barat	2	3	3	3	2	1
4	Riau	2	3	3	4	4	1
5	Jambi	1	1	2	2	6	5
6	Sumatera Selatan	1	1	2	2	6	5
7	Bengkulu	1	1	2	2	6	7
8	Lampung	1	1	2	2	6	5
9	Kep. Bangka Belitung	1	1	2	2	6	5
10	Kep. Riau	1	1	4	2	5	7
11	DKI Jakarta	1	1	2	5	6	7
12	Jawa Barat	1	1	2	5	3	3
13	Jawa Tengah	1	1	2	5	3	3
14	DI Yogyakarta	1	1	2	2	6	5
15	Jawa Timur	1	1	2	5	3	3
16	Banten	1	1	4	2	5	7
17	Bali	1	1	2	2	6	5
18	NTB	1	1	4	2	5	5
19	NTT	2	3	3	3	2	4
20	Kalimantan Barat	2	3	3	4	4	6
21	Kalimantan Tengah	2	3	3	4	4	6
22	Kalimantan Selatan	2	3	3	4	4	6
23	Kalimantan Timur	1	1	4	2	5	7
24	Kalimantan Utara	2	3	3	4	4	6
25	Sulawesi Utara	1	1	4	5	5	7
26	Sulawesi Tengah	2	3	3	3	2	4
27	Sulawesi Selatan	2	3	3	3	2	4
28	Sulawesi Tenggara	2	3	3	3	2	4
29	Gorontalo	2	3	3	4	4	6
30	Sulawesi Barat	2	3	3	3	2	4
31	Maluku	2	2	1	1	1	2
32	Maluku Utara	2	3	3	3	2	4
33	Papua Barat	2	2	1	1	1	2
34	Papua	2	2	1	1	1	2

Lampiran F Syntax *Pseudo F-statistics* dan *icdrate*

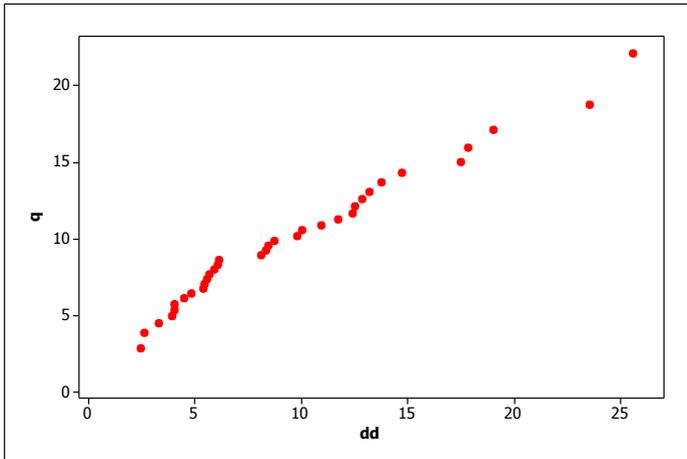
```

%menghitung pseudo f statistics
p=load('D:\LJ2015\BISMILLAH_TA\RUN\data_klaster.txt');
n=34;
x=p(:,1:10);
for j=1:1
k=max(p(:,j+10));
ssw=0;
sst=0;
for i=1:k
anggota=find([p(1:n,j+10)]==i);
dataC=x(anggota,:);
na=size(dataC,1);
m=mean(x);
rm= repmat(m,na,1);
dm=(dataC-rm).^2;
jum=sum(dm);
sstotal=sum(jum);
sst=sst+sstotal;
rata=mean(dataC,1);
kurang=(dataC-repmat(rata,na,1)).^2;
total=sum(sum(kurang));
ssw=ssw+total;
end
ssb=(sst-ssw);
rsq=ssb/sst;
msb=rsq/(k-1);
msw=(1-rsq)/(n-k);
pf(j)=(msb/msw);
icdrate(j)=(1-rsq);
end

```

Lampiran G Asumsi One-Way MANOVA

Asumsi Normal Multivariat



Retrieving project from file: 'C:\Users\HP\Documents\multinormal TA.MPJ'
 MTB > %D:multinormal.txt c1-c10
 Executing from file: D:multinormal.txt

No	dj^2	No	dj^2	No	dj^2
1	4,5200	13	13,7999	25	17,5479
2	2,6210	14	17,8724	26	4,0674
3	8,3469	15	12,4500	27	23,5779
4	5,9354	16	10,0636	28	6,1844
5	3,3054	17	11,7444	29	5,7148
6	5,4770	18	8,7846	30	8,1245
7	4,0472	19	8,4897	31	12,5679
8	3,9717	20	4,8407	32	6,0771
9	14,7380	21	9,8286	33	10,9849
10	12,8637	22	5,4240	34	19,0592
11	13,2298	23	2,4792		
12	25,6449	24	5,6161		

Lampiran G (Lanjutan)**Box's Test of Equality
of Covariance
Matrices^a**

Box's M	116,165
F	1,204
df1	55
df2	2082,157
Sig.	,147

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelompok

Lampiran H *One-Way* MANOVA

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,706	5,031 ^b	10,000	21,000	,001
	Wilks' Lambda	,294	5,031 ^b	10,000	21,000	,001
	Hotelling's Trace	2,396	5,031 ^b	10,000	21,000	,001
	Roy's Largest Root	2,396	5,031 ^b	10,000	21,000	,001
	Pillai's Trace	2,579	14,080	30,000	69,000	,000
Kelompok	Wilks' Lambda	,002	16,447	30,000	62,315	,000
	Hotelling's Trace	28,888	18,938	30,000	59,000	,000
	Roy's Largest Root	19,886	45,739 ^c	10,000	23,000	,000

a. Design: Intercept + Kelompok

b. Exact statistic

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

Lampiran H (Lanjutan)

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	X1	27,765 ^a	3	9,255	53,038	,000
	X2	29,059 ^b	3	9,686	73,725	,000
	X3	20,614 ^c	3	6,871	16,642	,000
	X4	16,820 ^d	3	5,607	10,395	,000
	X5	16,114 ^e	3	5,371	9,543	,000
	X6	19,396 ^f	3	6,465	14,258	,000
	X7	13,214 ^g	3	4,405	6,679	,001
	X8	29,756 ^h	3	9,919	91,725	,000
	X9	22,876 ⁱ	3	7,625	22,596	,000
	X10	18,256 ^j	3	6,085	12,383	,000
Intercept	X1	2,450	1	2,450	14,041	,001
	X2	2,915	1	2,915	22,186	,000
	X3	,706	1	,706	1,710	,201
	X4	,016	1	,016	,031	,862
	X5	,084	1	,084	,149	,702
	X6	3,300	1	3,300	7,278	,011
	X7	2,224	1	2,224	3,372	,076
	X8	5,357	1	5,357	49,537	,000
	X9	,456	1	,456	1,352	,254
	X10	1,709	1	1,709	3,477	,072
Kelompok	X1	27,765	3	9,255	53,038	,000
	X2	29,059	3	9,686	73,725	,000
	X3	20,614	3	6,871	16,642	,000
	X4	16,820	3	5,607	10,395	,000
	X5	16,114	3	5,371	9,543	,000
	X6	19,396	3	6,465	14,258	,000
	X7	13,214	3	4,405	6,679	,001
	X8	29,756	3	9,919	91,725	,000
	X9	22,876	3	7,625	22,596	,000
	X10	18,256	3	6,085	12,383	,000

Lampiran H (Lanjutan)**Tests of Between-Subjects Effects**

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Error	X1	5,235	30	,174		
	X2	3,941	30	,131		
	X3	12,387	30	,413		
	X4	16,180	30	,539		
	X5	16,886	30	,563		
	X6	13,604	30	,453		
	X7	19,786	30	,660		
	X8	3,244	30	,108		
	X9	10,124	30	,337		
	X10	14,744	30	,491		
Total	X1	33,000	34			
	X2	33,000	34			
	X3	33,000	34			
	X4	33,000	34			
	X5	33,000	34			
	X6	33,000	34			
	X7	33,000	34			
	X8	33,000	34			
	X9	33,000	34			
	X10	33,000	34			
Corrected Total	X1	33,000	33			
	X2	33,000	33			
	X3	33,000	33			
	X4	33,000	33			
	X5	33,000	33			
	X6	33,000	33			
	X7	33,000	33			
	X8	33,000	33			
	X9	33,000	33			
	X10	33,000	33			

a. R Squared = ,841 (Adjusted R Squared = ,826)

b. R Squared = ,881 (Adjusted R Squared = ,869)

c. R Squared = ,625 (Adjusted R Squared = ,587)

d. R Squared = ,510 (Adjusted R Squared = ,461)

e. R Squared = ,488 (Adjusted R Squared = ,437)

f. R Squared = ,588 (Adjusted R Squared = ,547)

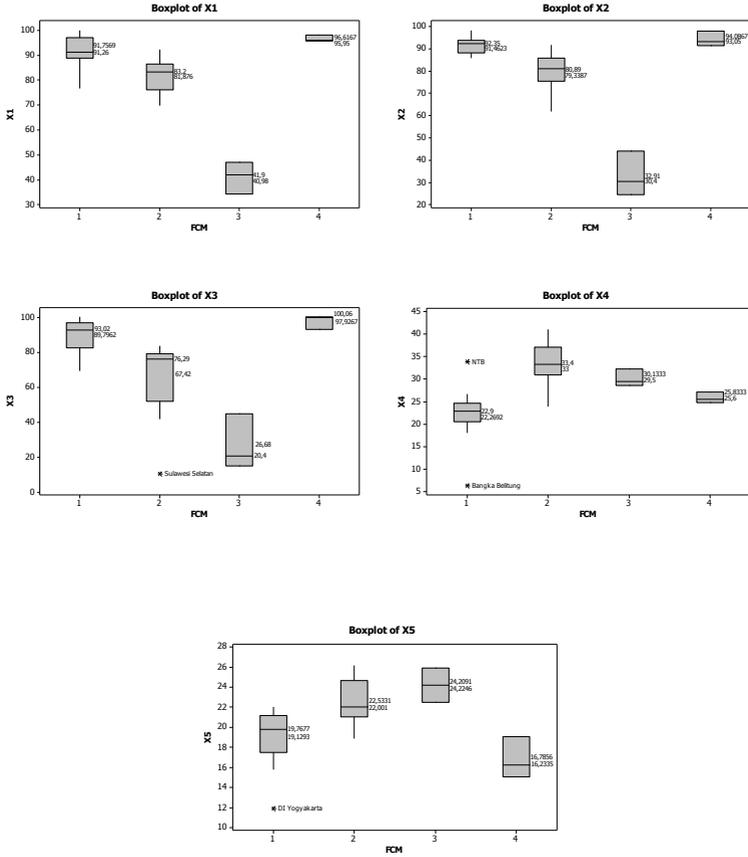
g. R Squared = ,400 (Adjusted R Squared = ,340)

h. R Squared = ,902 (Adjusted R Squared = ,892)

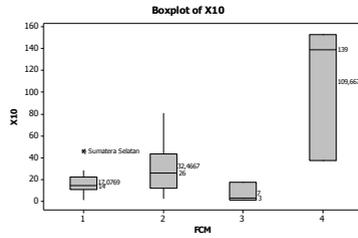
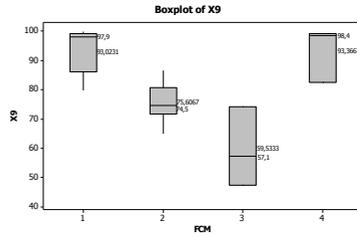
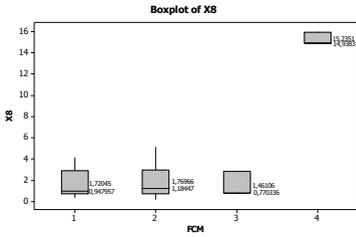
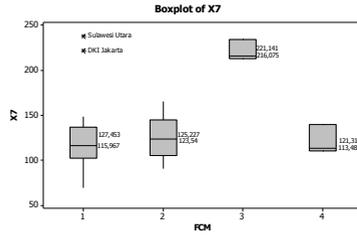
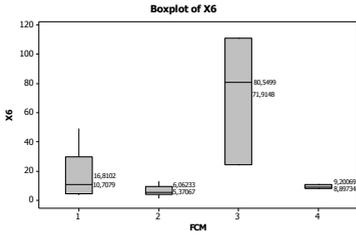
i. R Squared = ,693 (Adjusted R Squared = ,663)

j. R Squared = ,553 (Adjusted R Squared = ,509)

Lampiran I Karakteristik Kelompok Berdasarkan Setiap Indikator



Lampiran I (Lanjutan)



Lampiran J *Pairwise Comparison*

Dependent Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower Bound	Upper Bound
X1	1	2	,628*	0,305	0,952
		3	3,229*	2,683	3,776
		4	-0,309	-0,855	0,237
	2	1	-,628*	-0,952	-0,305
		3	2,601*	2,061	3,14
		4	-,937*	-1,477	-0,398
	3	1	-3,229*	-3,776	-2,683
		2	-2,601*	-3,14	-2,061
		4	-3,538*	-4,235	-2,842
	4	1	0,309	-0,237	0,855
		2	,937*	0,398	1,477
		3	3,538*	2,842	4,235
X2	1	2	,692*	0,412	0,973
		3	3,343*	2,869	3,817
		4	-0,15	-0,624	0,324
	2	1	-,692*	-0,973	-0,412
		3	2,651*	2,183	3,119
		4	-,842*	-1,31	-0,374
	3	1	-3,343*	-3,817	-2,869
		2	-2,651*	-3,119	-2,183
		4	-3,493*	-4,097	-2,888
	4	1	0,15	-0,324	0,624
		2	,842*	0,374	1,31
		3	3,493*	2,888	4,097

Cetak Tebal : Terdapat Perbedaan

Lampiran J (Lanjutan)

Dependent Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower Bound	Upper Bound
X3	1	2	,916*	0,419	1,414
		3	2,585*	1,744	3,426
		4	-0,333	-1,174	0,508
		1	-,916*	-1,414	-0,419
	2	3	1,669*	0,839	2,499
		4	-1,249*	-2,079	-0,419
		1	-2,585*	-3,426	-1,744
	3	2	-1,669*	-2,499	-0,839
		4	-2,918*	-3,989	-1,846
		1	0,333	-0,508	1,174
	4	2	1,249*	0,419	2,079
		3	2,918*	1,846	3,989
2		-1,528*	-2,096	-0,96	
1		-1,120*	-2,08	-0,159	
4		-0,507	-1,468	0,453	
X4	1	1	1,528*	0,96	2,096
		3	0,408	-0,54	1,357
		4	1,020*	0,072	1,969
	3	1	1,120*	0,159	2,08
		2	-0,408	-1,357	0,54
		4	0,612	-0,612	1,837
	4	1	0,507	-0,453	1,468
		2	-1,020*	-1,969	-0,072
		3	-0,612	-1,837	0,612

Cetak Tebal : Terdapat Perbedaan

Lampiran J (Lanjutan)

Dependent Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower Bound	Upper Bound
X5	1	2	-1,066*	-1,646	-0,485
		3	-1,590*	-2,572	-0,609
		4	0,734	-0,248	1,715
		1	1,066*	0,485	1,646
	2	3	-0,525	-1,494	0,444
		4	1,800*	0,831	2,769
		1	1,590*	0,609	2,572
		3	0,525	-0,444	1,494
	3	4	2,324*	1,073	3,575
		1	-0,734	-1,715	0,248
		2	-1,800*	-2,769	-0,831
		3	-2,324*	-3,575	-1,073
	4	2	0,451	-0,07	0,972
		3	-2,313*	-3,194	-1,432
		4	0,319	-0,561	1,2
		1	-0,451	-0,972	0,07
X6	2	3	-2,765*	-3,634	-1,895
		4	-0,132	-1,002	0,738
		1	2,313*	1,432	3,194
		3	2,765*	1,895	3,634
	3	4	2,633*	1,51	3,756
		1	-0,319	-1,2	0,561
		2	0,132	-0,738	1,002
		4	-2,633*	-3,756	-1,51

Cetak Tebal : Terdapat Perbedaan

Lampiran J (Lanjutan)

Dependent Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower Bound	Upper Bound
X7	1	2	0,051	-0,577	0,68
		3	-2,155*	-3,217	-1,093
		4	0,141	-0,921	1,203
	2	1	-0,051	-0,68	0,577
		3	-2,206*	-3,255	-1,157
		4	0,09	-0,959	1,139
	3	1	2,155*	1,093	3,217
		2	2,206*	1,157	3,255
		4	2,296*	0,942	3,65
	4	1	-0,141	-1,203	0,921
		2	-0,09	-1,139	0,959
		3	-2,296*	-3,65	-0,942
X8	1	2	-0,012	-0,266	0,242
		3	0,063	-0,367	0,493
		4	-3,297*	-3,727	-2,867
	2	1	0,012	-0,242	0,266
		3	0,075	-0,349	0,5
		4	-3,285*	-3,71	-2,86
	3	1	-0,063	-0,493	0,367
		2	-0,075	-0,5	0,349
		4	-3,360*	-3,909	-2,812
	4	1	3,297*	2,867	3,727
		2	3,285*	2,86	3,71
		3	3,360*	2,812	3,909

Cetak Tebal : Terdapat Perbedaan

Lampiran J (Lanjutan)

Dependent Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower Bound	Upper Bound
X9		2	1,303*	0,853	1,752
		3	2,505*	1,745	3,265
		4	-0,026	-0,786	0,734
		1	-1,303*	-1,752	-0,853
		2	1,202*	0,452	1,953
		3	-1,328*	-2,079	-0,578
		4	-2,505*	-3,265	-1,745
		1	-1,202*	-1,953	-0,452
		2	-2,531*	-3,499	-1,562
		3	0,026	-0,734	0,786
		4	1,328*	0,578	2,079
		1	2,531*	1,562	3,499
		2	-0,435	-0,978	0,107
		3	0,285	-0,632	1,202
X10		4	-2,617*	-3,534	-1,7
		1	0,435	-0,107	0,978
		2	0,72	-0,186	1,625
		3	-2,182*	-3,088	-1,277
		4	-0,285	-1,202	0,632
		1	-0,72	-1,625	0,186
		2	-2,902*	-4,071	-1,733
		3	2,617*	1,7	3,534
		4	2,182*	1,277	3,088
		1	2,902*	1,733	4,071

Cetak Tebal : Terdapat Perbedaan

Lampiran K Tabel $r_{(\alpha,n)}$

Sample size n	Significance levels α		
	0,01	0,05	0,10
5	0,8299	0,8788	0,9032
10	0,8801	0,9198	0,9351
15	0,9126	0,9389	0,9503
20	0,9269	0,9508	0,9604
25	0,9410	0,9591	0,9665
30	0,9479	0,9652	0,9715
35	0,9538	0,9682	0,9740
40	0,9599	0,9726	0,9771
45	0,9632	0,9749	0,9792
50	0,9671	0,9768	0,9809
55	0,9695	0,9787	0,9822
60	0,9720	0,9801	0,9836
75	0,9771	0,9838	0,9866
100	0,9822	0,9873	0,9895
150	0,9879	0,9913	0,9928
200	0,9905	0,9931	0,9942
300	0,9935	0,9953	0,9960

Lampiran L *Syntax* Deteksi Outlier

```

macro
outlier obs y.1-y.p
mconstant i n p df
mcolumn d x.1-x.p y.1-y.p dd pi f_value tt obs p1 sig_f
mmatrix s sinv ma mb mc md
let n=count(y.1)
cova y.1-y.p s
invert s sinv
do i=1:p
  let x.i=y.i-mean(y.i)
enddo
do i=1:n
  copy x.1-x.p ma;
  use i.
  transpose ma mb
  multiply ma sinv mc
  multiply mc mb md
  copy md tt
  let d(i)=tt(1)
enddo
let f_value=((n-p-1)*n*d)/(p*(n-1)**2-n*p*d)
let df=n-p-1
cdf f_value p1;
  f p df.
let sig_f=1-p1
print obs d f_value sig_f
endmacro

```

Lampiran M *Output* Deteksi Outlier

```

MTB > %D:/outlier.txt c2-c11
Executing from file: D:/outlier.txt
Data Display

```

Row	X1	d	f_value	sig_f
1	-0,33999	4,4978	0,43565	0,902174
2	-0,45637	2,2717	0,20357	0,991262
3	-0,09388	8,3442	0,93945	0,510385
4	0,06893	5,9091	0,60327	0,781834
5	0,64510	3,0086	0,27645	0,975070
6	0,43333	4,7216	0,46107	0,886191
7	0,32331	4,0140	0,38208	0,932256
8	0,37673	3,8319	0,36238	0,941969
9	0,68390	12,7463	1,76269	0,128878
10	1,04639	12,4843	1,70331	0,143108
11	0,81490	13,2026	1,87004	0,106611
12	0,80155	25,2174	9,87175	0,000004
13	0,93764	13,6273	1,97474	0,088601
14	1,05593	16,4436	2,81343	0,020736
15	0,79264	12,4461	1,69479	0,145270
16	-0,42203	2,5756	0,23318	0,985933
17	0,91793	11,7015	1,53503	0,192222
18	0,40980	6,9999	0,74578	0,664704
19	-0,85067	7,5920	0,82846	0,596915
20	-0,07035	1,7320	0,15245	0,996985
21	-0,00930	7,7625	0,85301	0,577234
22	0,36465	4,1904	0,40140	0,922006
23	0,50328	1,9856	0,17624	0,994819
24	0,16050	5,5519	0,55916	0,816356
25	0,16496	17,5091	3,21556	0,010676
26	-0,68913	3,8406	0,36332	0,941524
27	0,48484	23,5468	7,40232	0,000042
28	0,18721	3,1627	0,29217	0,970170
29	0,57197	5,3416	0,53373	0,835510
30	0,14079	3,8372	0,36295	0,941698
31	-2,31782	12,0229	1,60254	0,170833
32	-0,87165	5,9572	0,60930	0,777013
33	-2,63580	10,3147	1,26670	0,304214
34	-3,12930	18,6093	3,69778	0,004978

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 17 Desember 1994, merupakan anak tunggal. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu TK Kuncup Harapan, SDN Bulak Rukem I-258 Surabaya, SMPN 15 Surabaya, dan SMAN 3 Surabaya. Setelah lulus dari SMAN 3 Surabaya tahun 2012, penulis mengikuti tes seleksi masuk ITS (SMITS) dan diterima di Departemen Statistika FMIPA-ITS program studi Diploma III pada tahun 2012 dan tahun 2015 mengikuti program Lintas Jalur di

Departemen yang sama terdaftar dengan NRP 1315105022. Penulis sempat aktif di BEM FMIPA-ITS periode 2013/2014 sebagai staff departemen EKOSOSIAL dan sempat aktif juga di HIMADATA-ITS periode 2014/2015 sebagai Kabiro Riset dan Pengembangan Departemen Kewirausahaan. Selain itu, penulis pernah mengikuti PIMNAS XXVII di Semarang dengan judul penelitian “Faktor-Faktor Pengaruh Penggunaan Gadget Sejak Dini Terhadap Perkembangan Kecerdasan Motorik Siswa SD Di Sukolilo Melalui Regresi Logistik Ordinal”. Apabila ada kritik dan saran tentang Tugas Akhir ini dapat menghubungi penulis melalui email dan kontak berikut ini.

E-mail : giyantilinda@gmail.com

No. Telepon : 083849841620

(Halaman ini sengaja dikosongkan)