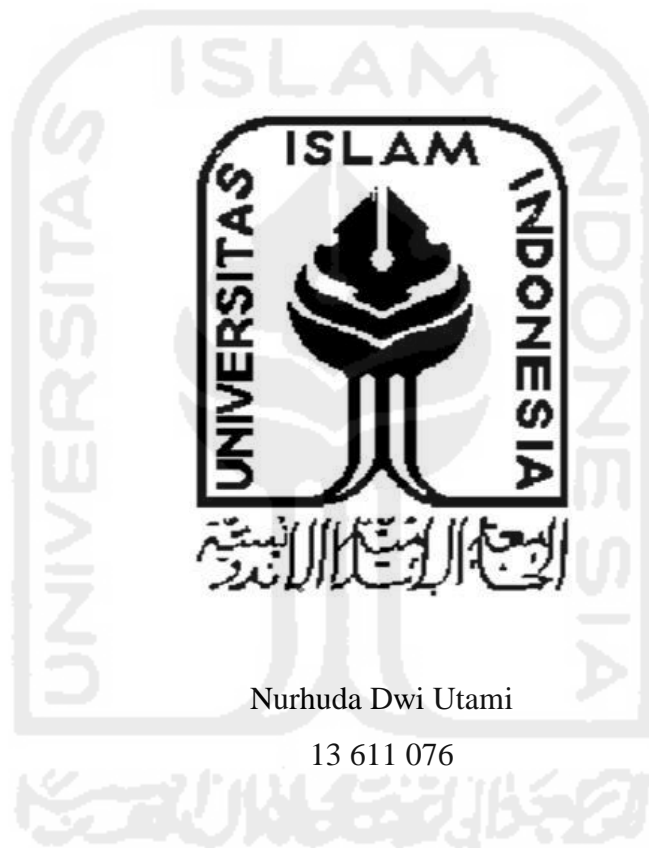


**PERBANDINGAN HASIL PENGELOMPOKAN ANTARA  
METODE *AVERAGE LINKAGE*, *WARD*, *COMPLETE  
LINKAGE*, DAN *SINGLE LINKAGE*  
(Studi Kasus : Indikator Kesehatan Indonesia Tahun 2015)**

**TUGAS AKHIR**



Nurhuda Dwi Utami

13 611 076

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2017**

**PERBANDINGAN HASIL PENGELOMPOKKAN ANTARA  
METODE *AVERAGE LINKAGE*, *WARD*, *COMPLETE  
LINKAGE*, DAN *SINGLE LINKAGE*  
(Studi Kasus : Indikator Kesehatan Indonesia Tahun 2015)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Jurusan Statistika



**NURHUDA DWI UTAMI**

**13 611 076**

**JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR**

Judul : Perbandingan Hasil Pengelompokan antara Metode *Average Linkage*, *Ward*, *Complete Linkage*, dan *Single Linkage* (Studi Kasus : Indikator Kesehatan Indonesia Tahun 2015)

Nama Mahasiswa : Nurhuda Dwi Utami

Nomor Mahasiswa : 13 611 076

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK  
DIUJIKAN**

Yogyakarta, 17 Februari 2017

Pembimbing

  
**(Tuti Purwaningsih, S.Stat, M.Si)**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN HASIL PENGELOMPOKKAN ANTARA METODE  
*AVERAGE LINKAGE, WARD, COMPLETE LINKAGE, DAN SINGLE  
LINKAGE*

(Studi Kasus : Indikator Kesehatan Indonesia Tahun 2015)

Nama Mahasiswa : Nurhuda Dwi Utami

Nomor Mahasiswa : 13 611 076

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN  
PADA TANGGAL 15 MARET 2017

Nama Penguji

1. : Epha Diana Supandi, S.Si, M.Sc
2. : Muhammad Muhajir, S.Si, M.Sc
3. : Tuti Purwaningsih, S.Stat, M.Si

Tanda Tangan

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



(Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D)

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Februari 2017

Penulis



NURHUDA DWI UTAMI

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran, kelancaran serta keselamatan selama penyusunan tugas akhir ini hingga dapat terselesaikan. Shalawat serta salam tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para pengikut-pengikutnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jurusan statistika di Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 - Februari 2017 Yogyakarta. “Perbandingan Hasil Pengelompokan antara Metode *Average Linkage*, *Ward*, *Complete Linkage*, dan *Single Linkage* (Studi Kasus : Indikator Kesehatan di Indonesia Tahun 2015)” ini selain disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi jenjang strata satu di Jurusan Statistika Universitas Islam Indonesia, juga untuk memberikan wawasan tentang pengaplikasian Metode *Agglomerative Clustering* untuk pengelompokan wilayah (*clustering*).

Selama mengerjakan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. RB Fajriya Hakim selaku ketua jurusan statistika UII beserta seluruh jajarannya, juga selaku dosen pembimbing akademik yang sangat berjasa selama menempuh perkuliahan.
3. Ibu Tuti Purwaningsih, S.Stat, M.Si selaku dosen pembimbing yang sangat berjasa karena telah membimbing selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Dosen-dosen Statistika UII yang telah mendedikasikan ilmunya kepada penulis.

5. Tenaga Pengajaran FMIPA dan Statistika, Pak Kun, Mba Anggit, dan Mas Ahnaf yang sangat membantu ketika meminjamkan laboratorium, mengurus administrasi kami.
6. Bapak, Ibu, Abang, dan Adik yang selalu memberikan doa tiap selesai sholat, dukungan baik moril maupun materil kepada penulis, memberi semangat dan terus mendukung kelancaran penulis.
7. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan moral, doa, serta semangat selama proses mengerjakan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Statistika Bunga Rahayu, Dian Bestriandita, Imtitsal Puspa Wahyu Nabillah, Agi Dempita, Wuri Tresna Amalia, Baiq Ulfayana Almira, Gina Audeta Rahmah, Ahmad Faris Auzan, Izuan Susanto, Purnama Akbar, Aulia Nurul Harini, Harninda Kusuma, Zara Mutia Haruna, Purnami Yuli Sasmiasi, Ravanel Yosandy, Yunita Hilda Susanto, Dita Prima Tri Hapsari, dan Purwina Kowala Wedha Putri.
9. Sahabat KKN 208 Mas Adit, Restu, Inu, Kikik, saudaraku Nabila Noor Puteri, mbakku Intan Elvina terimakasih untuk bantuan laptopnya.
10. Teman seperjuanganku Zhazhen Regina Putri dan Anisahtul Fithriyyah yang selalu memberikan dukungan dan bantuan dalam mengerjakan skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun selalu penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pihak yang membutuhkan pada umumnya. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada Kita semua, Amin amin ya robbal'alamiin.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Yogyakarta, 17 Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PERNYATAAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Batasan Masalah .....	9
1.4 Tujuan Penelitian.....	10
1.5 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
BAB III LANDASAN TEORI.....	18
3.1 Puskesmas dan Rumah Sakit.....	18
3.2 Sumber Data Manusia Kesehatan (SDMK) .....	21
3.3 Persalinan .....	22
3.4 Gizi Buruk .....	24
3.5 Tuberkulosis .....	26
3.6 Malaria.....	28
3.7 Imunisasi.....	30
3.8 Sumber Air Minum.....	31
3.9 Sanitasi .....	33



3.10 Populasi dan Sampel.....	35
3.11 Analisis Deskriptif .....	36
3.11.1 Tujuan Analisis Deskriptif.....	36
3.12 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	37
3.12.1 <i>Eigen Value</i> .....	40
3.12.2 KMO dan <i>Bartlett Test</i> .....	41
3.12.3 Tujuan PCA dalam Penelitian .....	43
3.13 Ukuran Kesamaan atau Similaritas.....	42
3.14 Standarisasi Data .....	45
3.15 Asumsi Analisis Kelompok .....	45
3.16 Analisis Kelompok .....	47
3.17 Metode Pengelompokan dalam Analisis Kelompok.....	47
3.18 Metode Hierarki <i>Agglomerative</i> .....	48
3.18.1 Metode <i>Single Linkage</i> .....	49
3.18.2 Metode <i>Complete Linkage</i> .....	50
3.18.3 Metode <i>Average Linkage</i> .....	52
3.18.4 Metode <i>Ward</i> .....	53
3.19 Menentukan Banyaknya <i>Cluster</i> .....	54
3.20 Menginterpretasikan Profil <i>Cluster</i> .....	54
3.20 Menentukan Kebaikan Model Klaster dengan Simpangan Baku .....	55
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Populasi dan Sampel Penelitian.....	57
4.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Peubah.....	57
4.3 Metode Pengumpulan Data .....	57
4.4 Metode Analisis Data .....	57
4.5 Tahapan Penelitian.....	58
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Analisis Deskriptif .....	60
5.1.1 Jumlah Puskesmas dan Rumah Sakit.....	60
5.1.2 Jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK) .....	63
5.1.3 Presentase Ibu Bersalin Ditolong Tenaga Kesehatan .....	67

5.1.4 Presentase Kasus Gizi Buruk.....	69
5.1.5 Presentase Kasus Tuberkulosis.....	70
5.1.6 Presentase Rumah Tangga dengan Sumber Air Minum Layak... 72	
5.1.7 Presentase Rumah Tangga dengan Sanitasi Layak.....	74
5.1.8 Presentase Bayi yang Mendapatkan Imunisasi Lengkap.....	75
5.1.9 Presentase Kasus Malaria .....	77
5.2 Standarisasi Data .....	77
5.3 Asumsi Analisis Kelompok .....	78
5.3.1 Sampel Representatif.....	78
5.3.2 Tidak Ada <i>Multikolinearitas</i> .....	78
5.4 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	79
5.4.1 Uji KMO.....	79
5.4.2 Uji <i>Bartlett</i> .....	80
5.4.3 Komponen yang Terbentuk .....	80
5.5 Metode <i>Cluster</i> .....	81
5.5.1 <i>Average Linkage</i> .....	81
5.5.2 <i>Ward</i> .....	87
5.5.3 <i>Complete Linkage</i> .....	92
5.5.4 <i>Single Linkage</i> .....	97
5.6 Kebaikan Model .....	102
5.6.1 Simpangan Baku Metode <i>Average Linkage</i> .....	102
5.6.2 Simpangan Baku Metode <i>Ward</i> .....	104
5.6.3 Simpangan Baku Metode <i>Complete Linkage</i> .....	105
5.6.4 Simpangan Baku Metode <i>Single Linkage</i> .....	107
5.6.5 Metode Terbaik.....	108
BAB VI PENUTUP .....	109
6.1 Kesimpulan.....	109
6.1 Saran .....	110
DAFTAR PUSTAKA .....	111
LAMPIRAN.....	120

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
5.1	Nilai <i>VIF</i>	78
5.2	Nilai <i>Eigen</i> dan Total Varian	80
5.3	Komponen yang terbentuk dari PCA	81
5.4	Anggota <i>cluster</i> Metode <i>Average Linkage</i>	85
5.5	Anggota <i>cluster</i> Metode <i>Ward</i>	90
5.6	Anggota <i>cluster</i> Metode <i>Complete Linkage</i>	95
5.7	Anggota <i>cluster</i> Metode <i>Single Linkage</i>	100
5.8	Simpangan baku Metode <i>Average Linkage</i>	103
5.9	Simpangan baku Metode <i>Ward</i>	104
5.10	Simpangan baku Metode <i>Complete Linkage</i>	106
5.11	Simpangan baku Metode <i>Single Linkage</i>	107
5.12	Perbandingan nilai simpangan baku	108
6.1	Anggota <i>cluster</i> Metode <i>Single Linkage</i>	109

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.1	Persebaran Penduduk Indonesia	4
4.1	Tahapan Penelitian	59
5.1	Perkembangan jumlah puskesmas	60
5.2	Jumlah puskesmas per provinsi	61
5.3	Jumlah rumah sakit per provinsi	62
5.4	Jumlah SDM di puskesmas per provinsi	64
5.5	Jumlah SDM di RS per provinsi	65
5.6	Persalinan oleh tenaga kesehatan di Indonesia	67
5.7	Presentase persalinan oleh tenaga kesehatan	68
5.8	Presentase gizi buruk per provinsi	70
5.9	Presentase Kasus Tuberkulosis	71
5.10	Presentase rumah tangga air minum layak	73
5.11	Presentase rumah tangga dengan sanitasi layak	74
5.12	Presentase bayi imunisasi dasar lengkap	76
5.13	Presentase Kasus Malaria	77
5.14	<i>Dendogram Metode Average Linkage</i>	84
5.15	<i>Pemetaan Metode Average Linkage</i>	86
5.16	<i>Dendogram Metode Ward</i>	89
5.17	<i>Pemetaan Metode Ward</i>	91
5.18	<i>Dendogram Metode Complete Linkage</i>	94
5.19	<i>Pemetaan Metode Complete Linkage</i>	96
5.20	<i>Dendogram Metode Single Linkage</i>	99
5.21	<i>Pemetaan Metode Single Linkage</i>	101

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	<i>Proximity Matrix of Average Linkage</i>	120
2	<i>Agglomeration Schedule of Average Linkage</i>	121
3	<i>Cluster Member of Average Linkage</i>	122
4	<i>Proximity Matrix of Ward</i>	123
5	<i>Agglomeration Schedule of Ward</i>	124
6	<i>Cluster Member of Ward</i>	125
7	<i>Proximity Matrix of Complete Linkage</i>	126
8	<i>Agglomeration Schedule of Complete Linkage</i>	127
9	<i>Cluster Member of Complete Linkage</i>	128
10	<i>Proximity Matrix of Single Linkage</i>	129
11	<i>Agglomeration Schedule of Single Linkage</i>	130
12	<i>Cluster Member of Single Linkage</i>	131
13	Tinjauan Pustaka	132
14	Data Penelitian	136
15	Nilai Korelasi	137
16	Perhitungan rata-rata Metode <i>Average Linkage</i>	138
17	Perhitungan rata-rata Metode <i>Ward</i>	140
18	Perhitungan rata-rata Metode <i>Complete Linkage</i>	141
19	Perhitungan rata-rata Metode <i>Single Linkage</i>	142
20	<i>Syntax R</i>	144
21	Keterangan Variabel	145

# Perbandingan Hasil Pengelompokan antara Metode *Average Linkage, Ward, Complete Linkage, dan Single Linkage*

(Studi Kasus : Indikator Kesehatan Tahun 2015)

## INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan Metode *Agglomerative Clustering* yang terdiri dari *Average Linkage, Ward, Complete Linkage, dan Single Linkage* untuk mengetahui karakteristik dari pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan tahun 2015. Hal ini mampu membantu pemerintah dalam membuat kebijakan tepat guna dalam menyusun kebijakan menanggulangi permasalahan kesehatan di wilayah Indonesia. Pengelompokan dengan menggunakan empat metode tersebut menghasilkan *cluster* yang berbeda. Ukuran simpangan baku digunakan untuk mengetahui metode terbaik yang digunakan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan. Metode terbaik yang digunakan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan Indonesia tahun 2015 adalah *Single Linkage*. *Single Linkage* merupakan metode dengan simpangan baku terkecil dibandingkan dengan metode lainnya.

**Kata Kunci :** Pengelompokan, *Average Linkage, Ward, Complete Linkage, Single Linkage*, Indikator Kesehatan, Simpangan Baku.

# ***Comparison of Clustering Result Between Average Linkage, Ward, Complete Linkage, and Single Linkage***

*(Case Study : Health Indicators 2015)*

## **ABSTRACT**

*The purpose of this study is to compare between Average Linkage, Ward, Complete Linkage, and Single Linkage, to know the characteristics of the grouping of provinces in Indonesia based on health indicators in 2015. It is able to assist the government in making policies to reduce health problems in Indonesia. Grouping by using these four methods produce different clusters. Standard deviation is used to determine the best methods used to classify the provinces in Indonesia based on health indicators. The best method used to classify the provinces in Indonesia by Indonesian health indicators in 2015 is Single Linkage. Single Linkage is a method with a standard deviation of the smallest compared to other methods.*

**Keywords :** *Clustering, Average Linkage, Ward, Complete linkage, Single Linkage, Health Indicator, Standard Deviation.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Definisi kesehatan secara luas tidak hanya meliputi aspek medis, tetapi juga aspek mental dan sosial, dan bukan hanya suatu keadaan yang bebas dari penyakit, cacat, dan kelemahan. Sementara dalam UU Kesehatan No. 23 tahun 1992, kesehatan didefinisikan secara lebih kompleks sebagai keadaan sejahtera badan, jiwa, dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomi (Maulana, 2009).

Berdasarkan pengertian kesehatan di atas maka dapat diketahui bahwa kesehatan merupakan permasalahan yang penting, karena kesehatan menyangkut kesejahteraan hidup seseorang. PBB membentuk WHO pada tanggal 07 April 1948 dengan tujuan untuk membangun kehidupan yang lebih baik, masa depan yang sehat bagi setiap orang di seluruh dunia. WHO berusaha untuk memerangi penyakit-penyakit menular seperti Influenza dan HIV, serta penyakit yang tidak menular seperti Kanker dan Penyakit Jantung. WHO membantu ibu dan anak bertahan hidup dan berkembang sehingga mereka dapat bertahan hidup hingga usia tua dalam kondisi yang sehat. (WHO, 2017)

Data yang tersedia di WHO menunjukkan bahwa tantangan besar dalam hal kesehatan adalah mengurangi angka kematian ibu dan anak, meningkatkan gizi, melawan penyakit menular seperti *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS), Tuberkulosis, Malaria, dan Hepatitis. Faktor-faktor lain yang perlu diperhatikan adalah persoalan kesehatan lingkungan seperti sanitasi dan ketersediaan air minum yang layak.

Pada tahun 2015 sekitar 830 wanita di dunia meninggal setiap harinya. Penyebab utama kematian ibu adalah perdarahan (sebagian besar perdarahan setelah melahirkan), hipertensi selama kehamilan, dan sepsis atau infeksi. Faktor-faktor yang membuat wanita tidak menerima perawatan kesehatan yang memadai selama kehamilan dan melahirkan diantaranya adalah terbatasnya pelayanan



kesehatan, kualitas pelayanan kesehatan yang tidak baik, kurangnya informasi tentang layanan yang tersedia, serta kemiskinan. Selain itu, jutaan kelahiran tidak dibantu oleh bidan, dokter atau perawat terlatih. Lebih dari 40% dari kelahiran di WHO Kawasan Afrika dan WHO Wilayah Asia Tenggara tidak dibantu oleh personil kesehatan terlatih. Mengurangi kematian ibu dan kematian bayi baru lahir dapat dilakukan dengan memberikan perawatan persalinan berkualitas tinggi dengan kesehatan yang terampil, manajemen tepat waktu, dan pengobatan komplikasi saat melahirkan.

Permasalahan penyakit menular juga masih menjadi permasalahan utama dalam menangani kesehatan. Salah satu penyakit menular yaitu Tuberkulosis (TB). Penyakit TB apabila mendapatkan diagnosis dan pengobatan yang tepat, hampir semua kasus TB dapat disembuhkan. Secara global, tingkat keberhasilan pengobatan pada kasus baru dilaporkan oleh program TB nasional telah dipertahankan pada sekitar 85% selama beberapa tahun. Kasus *Multi Drug Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) atau TB-MDR lebih sulit untuk diobati sejak pengobatan saat ini membutuhkan waktu pengobatan yang panjang namun kurang efektif, dan harga obat yang mahal (*World Health Statistics*, 2016).

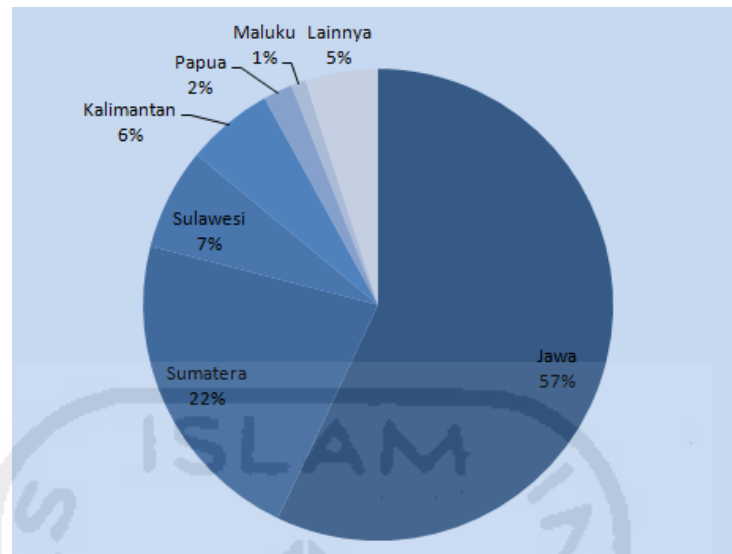
Hampir setengah populasi dunia, hidup di hampir 100 negara dan wilayah, yang berisiko Malaria. Pada 2015, tingkat kejadian malaria adalah 91 per 1000 orang, dengan diperkirakan 214 juta kasus dan 438.000 kematian, lebih dari dua pertiga dari kematian ini terjadi pada anak di bawah usia 5 tahun. Parasit *Plasmodium Falciparum Malaria* merupakan sebab utama untuk sebagian besar kematian akibat malaria. Namun, *Plasmodium Vivax* menyebabkan hampir 14 juta kasus pada tahun 2015. Penyakit Malaria berisiko tinggi pada kelompok penduduk miskin dan masyarakat yang hidup di daerah yang sulit dijangkau tim kesehatan (*World Health Statistics*, 2016).

Sebuah analisis WHO pada tahun 2015 memperkirakan tenaga kerja kesehatan menjadi lebih sedikit yaitu 43 juta pekerja, termasuk 20,7 juta perawat / bidan, 9,8 juta dokter dan sekitar 13 juta petugas kesehatan lainnya. Negara miskin

dan berkembang memiliki tenaga kerja kesehatan yang jauh lebih rendah daripada tenaga kerja kesehatan yang berada di negara maju (*World Health Statistics*, 2016).

Sumber air minum bersih masih menjadi persoalan dalam hal kesehatan penduduk. Sekitar 1,8 miliar orang minum air yang mengandung kontaminasi. Daerah pedesaan memiliki sumber air minum bersih lebih rendah dari daerah perkotaan. Rumah tangga kaya memiliki akses yang lebih besar terhadap sumber air minum bersih dibandingkan dengan rumah tangga miskin. Selain sumber air minum, perbaikan fasilitas sanitasi harus mengalami peningkatan, termasuk saluran air limbah, tangki septik, jamban atau toilet kompos. Negara-negara dengan cakupan sanitasi terendah sekarang terkonsentrasi di Afrika dan Asia Tenggara. Layanan sanitasi didefinisikan sebagai peningkatan fasilitas sanitasi yang tidak dibagi dengan rumah tangga lainnya, dan dimana kotoran aman dibuang di situ. Diperkirakan 70% penduduk tanpa akses sanitasi dan 90% dari mereka tinggal di daerah pedesaan (*World Health Statistics*, 2016).

Data yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial, Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau sebanyak 13.466, luas daratan sebesar 1.922.570 km<sup>2</sup> dan luas perairan sebesar 3.257.483 km<sup>2</sup>. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 39 Tahun 2015 tentang Kode dan Data Wilayah Administrasi Pemerintahan, secara administratif wilayah Indonesia terbagi atas 34 provinsi, 514 kabupaten/kota (416 kabupaten dan 98 kota), 7.094 kecamatan, 8.412 kelurahan dan 74.093 desa (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik yang dimuat dalam Laporan Profil Kesehatan RI tahun 2015, persebaran penduduk Indonesia pada tahun 2015 dapat dilihat pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Persebaran Penduduk Indonesia Tahun 2015

(Sumber : Laporan Profil Kesehatan RI, 2015)

Berdasarkan gambar 1.1 diperoleh informasi bahwa sebagian besar penduduk di Indonesia berada di Pulau Jawa dan Sumatera. Besarnya jumlah penduduk di Pulau Jawa dan Sumatera jauh berbeda dengan jumlah penduduk yang berada di Pulau Sulawesi, Kalimantan, Papua, Maluku, dan pulau lainnya. Persebaran penduduk berguna sebagai acuan dalam rangka mewujudkan pemerataan pembangunan infrastruktur untuk mewujudkan kesejahteraan penduduk.

Indonesia sebagai negara berkembang belum memiliki pembangunan infrastruktur yang merata pada setiap daerah. Infrastruktur yang baik akan menjamin kesejahteraan penduduk, sehingga pembangunan infrastruktur harus lebih ditingkatkan terutama dalam bidang kesehatan, seperti pembangunan puskesmas dan rumah sakit sebagai sarana penduduk untuk mendapatkan pelayanan kesehatan.

Infrastruktur kesehatan perlu diperhatikan dan ditingkatkan, berdasarkan data WHO yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa 830 ibu di dunia meninggal setiap harinya karena terbatasnya pelayanan kesehatan, kualitas pelayanan kesehatan yang tidak baik, kurangnya informasi mengenai layanan kesehatan yang tersedia, serta ibu bersalin tanpa ditolong oleh tenaga kesehatan (nakes). Proses persalinan ibu

hamil harus dilakukan oleh tenaga kesehatan (nakes), hal ini disebabkan karena tenaga kesehatan merupakan orang yang sudah ahli dalam membantu persalinanan, sehingga keselamatan ibu dan bayi lebih terjamin, apabila terdapat kelainan dapat diketahui dan segera ditolong atau dirujuk ke puskesmas atau rumah sakit, serta persalinan yang ditolong oleh tenaga kesehatan menggunakan peralatan yang aman, bersih, dan steril sehingga mencegah terjadinya infeksi dan bahaya kesehatan lainnya.

Persentase pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan di Indonesia menunjukkan penurunan dari 90,88% pada tahun 2013 menjadi 88,55% pada tahun 2015. Angka kematian ibu (AKI) di Indonesia tahun 2015 berjumlah 305 kasus AKI, sementara target AKI di Indonesia adalah 102 kasus AKI. Jumlah AKI di Indonesia masih belum memenuhi target karena belum meratanya jumlah infrastruktur kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit, kurangnya kemudahan sarana dan prasarana transportasi untuk mencapai tempat layanan kesehatan. Penyebab lain masih tingginya kasus AKI di Indonesia adalah karena kurangnya tenaga kesehatan di Indonesia. Tempat pelayanan kesehatan di Indonesia masih kekurangan tenaga kesehatan, terutama di Indonesia Timur. Persebaran tenaga kesehatan di Indonesia belum merata sehingga masih sulit untuk menekan AKI.

Setiap tahun lebih dari 1,4 juta anak di dunia meninggal karena berbagai penyakit yang sebenarnya dapat dicegah dengan imunisasi (*World Health Statistics*, 2016). Anak yang telah diberi imunisasi akan terlindungi dari berbagai penyakit berbahaya, yang dapat menimbulkan kecacatan atau kematian. Setiap bayi wajib mendapatkan imunisasi dasar lengkap yang terdiri dari 1 dosis BCG, 3 dosis DPT-HB dan atau DPT-HB-Hib, 4 dosis polio, dan 1 dosis campak (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015). Capaian indikator imunisasi dasar lengkap pada bayi di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 86,54%. Angka ini belum mencapai target Renstra pada tahun 2015 yang sebesar 91% (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015). Pemberian imunisasi dasar lengkap pada bayi di Indonesia harus lebih ditingkatkan untuk mencegah penyakit pada bayi sehingga dapat menurunkan angka kematian pada bayi.

Berdasarkan data dari WHO, menyatakan bahwa salah satu hal terberat dalam menangani kesehatan adalah melawan penyakit menular seperti Tuberkulosis. Berdasarkan Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015 diperoleh informasi bahwa India, Indonesia dan China merupakan negara dengan penderita Tuberkulosis terbanyak yaitu berturut-turut 23%, 10% dan 10% dari seluruh penderita di dunia (WHO, *Global Tuberculosis Report*, 2015). Pada tahun 2015 ditemukan jumlah kasus Tuberkulosis sebanyak 330.910 kasus, meningkat bila dibandingkan semua kasus Tuberkulosis yang ditemukan pada tahun 2014 yang sebesar 324.539 kasus (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015).

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh Parasit *Plasmodium* yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia, ditularkan oleh nyamuk malaria (*Anopheles*) betina, dapat menyerang semua orang baik laki-laki ataupun perempuan pada semua golongan umur dari bayi, anak-anak dan orang dewasa. Penyakit Malaria berisiko tinggi pada kelompok penduduk miskin dan masyarakat yang hidup di daerah yang sulit dijangkau tim kesehatan (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015).

Kasus gizi buruk pada balita di Indonesia masih menjadi persoalan yang belum dapat diselesaikan. Ditemukan sebanyak 26.518 balita gizi buruk secara nasional. Kasus gizi buruk yang dimaksud ditentukan berdasarkan perhitungan berat badan menurut tinggi badan balita  $Zscore < -3$  standar deviasi (balita sangat kurus). Kasus gizi buruk pada balita dapat ditemukan dengan mudah apabila ibu melakukan penimbangan balita di posyandu. Namun, kesadaran ibu serta kurangnya ketersediaan posyandu membuat sulitnya melakukan penimbangan balita untuk menangani kasus gizi buruk pada balita di Indonesia (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015).

Berdasarkan informasi dari WHO bahwa 1,8 miliar penduduk dunia minum air yang terkontaminasi. Indonesia masih memiliki masalah air minum layak, hal ini disebabkan oleh pengawasan kualitas air minum belum menjadi prioritas kegiatan di provinsi dan kabupaten/kota sehingga dukungan kebijakan dan

pendanaan masih minim. Selain itu belum semua kabupaten/kota memiliki laboratorium uji kualitas air minum, peralatan uji kualitas air yang memenuhi standar dan SDM yang kompeten. Pada tahun 2015, secara nasional dari 234.002 sarana air minum terdapat 101.972 sarana air minum yang diawasi atau sekitar 43,58% (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015). Salah satu faktor yang dapat mencemari sumber air minum masyarakat adalah sanitasi masyarakat yang tidak layak, sehingga persoalan sanitasi harus diperbaiki untuk menunjang kebutuhan sumber air minum masyarakat, meningkatkan kualitas lingkungan hidup, menjauhkan masyarakat dari Penyakit Diare, dan lain sebagainya.

Sanitasi lebih mengutamakan usaha pencegahan terhadap berbagai faktor lingkungan, sehingga munculnya penyakit dapat dihindari. Secara nasional, terdapat 62,14% rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak. Provinsi dengan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak tertinggi yaitu DKI Jakarta sebesar 89,28%, DI Yogyakarta sebesar 86,31% dan Bali sebesar 85,46%. Sedangkan provinsi dengan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak terendah adalah Nusa Tenggara Timur (23,90%), Papua (28,04%) dan Kalimantan Tengah (35,88%) (Laporan Profil Kesehatan RI, 2015). Berdasarkan keterangan di atas, maka dapat diketahui bahwa provinsi yang memiliki sanitasi yang layak berada di wilayah Indonesia bagian barat sementara wilayah Indonesia bagian timur sebagian besar belum memiliki sanitasi yang layak. Hal ini menunjukkan belum terjadinya pemerataan pembangunan infrastruktur sosial di Indonesia.

Indikator dapat diartikan sebagai variabel yang bisa dipakai untuk mengevaluasi kondisi/keadaan/status serta memungkinkan dilakukannya tindakan pengukuran terhadap berbagai perubahan yang terjadi dari satu waktu ke waktu lainnya (Kemenkes RI, 2015). Peliknya masalah kesehatan di Indonesia seperti yang telah dijelaskan di atas, disebabkan oleh banyak faktor seperti pembangunan infrastruktur kesehatan yang belum merata, minimnya jumlah tenaga kesehatan, dan lain sebagainya. Faktor-faktor yang menyebabkan masih peliknya persoalan kesehatan di Indonesia seperti yang telah dijelaskan sebelumnya merupakan

indikator kesehatan dalam penelitian ini Karena persoalan kesehatan di Indonesia masih sulit diselesaikan disebabkan oleh faktor-faktor seperti kurangnya pemerataan fasilitas pelayanan kesehatan, SDMK yang kurang memadai, tingginya presentase kasus penyakit menular, gizi buruk, angka kematian ibu, dan lain sebagainya.

Analisis kelompok merupakan sebuah metode analisis untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan menjadi beberapa kelompok sehingga akan diperoleh kelompok dimana objek-objek dalam satu kelompok mempunyai banyak persamaan sedangkan dengan anggota kelompok lain mempunyai banyak perbedaan. Analisis kelompok juga disebut analisis klasifikasi dan prosedur pada pengelompokkan ini ialah setiap objek hanya masuk ke dalam satu kelompok saja, tidak terjadi tumpang tindih (Supranto, 2004). Berdasarkan definisi dari Analisis Kelompok maka dapat diketahui bahwa Analisis Kelompok merupakan analisis yang tepat digunakan dalam penelitian ini, karena Analisis Kelompok digunakan untuk mengelompokkan objek dalam satu kelompok yang memiliki banyak persamaan sedangkan dengan anggota lain mempunyai banyak perbedaan.

Terdapat beberapa metode yang berkembang dalam Analisis Kelompok. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Metode *Average Linkage*, *Simple Linkage*, *Complete Linkage*, dan Metode *Ward*. Penelitian ini akan membandingkan 4 (empat) metode dalam Analisis Kelompok, sehingga dapat diketahui metode terbaik untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan data tahun 2015.

Menentukan metode terbaik dilakukan dengan melihat nilai simpangan baku terkecil pada masing-masing metode. Berdasarkan Laraswati (2014), mengetahui metode mana yang mempunyai kinerja terbaik, dapat digunakan rata-rata simpangan baku dalam klaster ( $\sigma_w$ ) dan simpangan baku antar klaster ( $\sigma_b$ ) (Bunkers,dkk. 1996). Metode yang memiliki nilai simpangan baku terkecil akan dipilih sebagai metode terbaik dalam mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan tahun 2015.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana gambaran umum kondisi kesehatan di Indonesia tahun 2015 ?
2. Bagaimana karakteristik dan hasil pengelompokan provinsi berdasarkan indikator kesehatan di Indonesia tahun 2015 ?
3. Metode apakah yang terbaik untuk digunakan dalam mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan tahun 2015 ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang diberikan dalam penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari Laporan Profil Kesehatan RI tahun 2015.
2. Penelitian ini mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan tahun 2015.
3. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah jumlah puskesmas, jumlah rumah sakit, jumlah tenaga kesehatan di puskesmas, jumlah tenaga kesehatan di rumah sakit, presentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan (nakes), presentase kasus gizi buruk, presentase kasus Tuberkulosis, presentase rumah tangga menurut air minum layak, presentase rumah tangga yang memiliki akses sanitasi layak, presentase bayi yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap, dan presentase kasus Malaria.
4. Analisis yang digunakan adalah Analisis Deskriptif dan Analisis *Cluster Agglomerative* yang terdiri dari 4 (empat) metode yaitu Metode *Single Linkage*, Metode *Complete Linkage*, Metode *Average Linkage*, dan Metode *Ward*.
5. Penggunaan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) digunakan untuk menangani Kasus *Multikolinearitas* pada data. Metode yang digunakan untuk analisis data pada penelitian ini adalah Metode *Cluster Agglomerative* dan Metode Deskriptif.



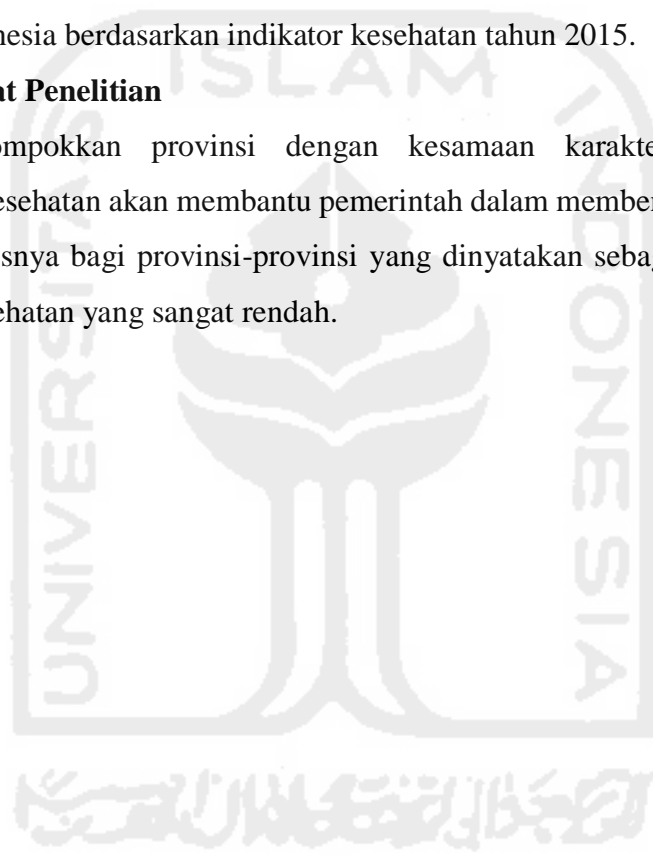
#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui gambaran umum mengenai kondisi kesehatan di Indonesia tahun 2015.
2. Mengetahui karakteristik dan hasil pengelompokan provinsi berdasarkan indikator kesehatan di Indonesia tahun 2015.
3. Mengetahui metode terbaik yang digunakan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan tahun 2015.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Pengelompokan provinsi dengan kesamaan karakteristik berdasarkan indikator kesehatan akan membantu pemerintah dalam membentuk kebijakan tepat guna khususnya bagi provinsi-provinsi yang dinyatakan sebagai provinsi dengan tingkat kesehatan yang sangat rendah.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis, maka penelitian terdahulu menjadi sangat penting agar dapat diketahui hubungan antara penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan pada saat ini mempunyai arti penting sehingga dapat diketahui kontribusi penelitian ini terhadap perkembangan ilmu pengetahuan.

Penelitian yang dilakukan oleh Iswari dan Atthina (2014) membahas tentang pemanfaatan Algoritma *K-Means* untuk meng-*cluster* atau mengelompokkan kabupaten-kabupaten di Provinsi Jawa Tengah dan DIY berdasarkan kemiripan nilai lima buah ukuran indikator mortalitas derajat kesehatan daerah, yaitu angka kelahiran kasar, angka kematian kasar, angka kematian bayi, angka kematian balita, dan angka kematian ibu. Kelebihan dari penelitian ini adalah membuat suatu sistem untuk proses klusterisasi, sehingga data yang digunakan dalam proses klusterisasi hanya dapat dilihat oleh admin dan staf kesehatan wilayah Jawa Tengah dan DIY. Apabila di *input*-kan data baru maka sistem yang telah ada akan langsung memperlihatkan hasil *cluster*. Sehingga pengguna sistem hanya perlu memperbarui data untuk mengetahui hasil kluster dengan metode *K-Means*. Kelemahan dari penelitian ini adalah sistem yang telah dibuat belum dapat diakses semua orang dan belum adanya fitur untuk mengekspor data menjadi *file* dokumen. Sehingga apabila ada pihak berkepentingan ingin mendapatkan data hasil kluster harus bertemu dengan *admin* pada sistem. Selain itu dalam Metode *Cluster* perlu dilakukan perbandingan Metode *Cluster*, sementara pada sistem yang telah dibuat hanya memiliki satu jenis Metode *Cluster*.

Penelitian ini dilakukan oleh Putri dan Fithriasari (2015) membahas tentang pengelompokan kabupaten dan kota di Jawa Timur yang didasarkan pada kemiripan karakteristik kondisi kesehatan masyarakat, pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur dilakukan menggunakan Metode *Kohonen SOM* kemudian dibandingkan dengan hasil pengelompokan Metode Klasik *K-Means*. Variabel yang

digunakan dalam penelitian ini adalah pendapatan regional domestik bruto (PDRB) perkapita atas dasar harga konstan, angka harapan hidup, angka melek huruf, rata-rata total lama sekolah penduduk usia 15 tahun, prevalensi TBC (Tuberkulosis), dan prevalensi Malaria. Kelebihan dari penelitian ini adalah penelitian ini membandingkan hasil dari dua Metode *Cluster* yaitu Metode *K-Means* dan *Kohonen SOM* dengan melihat nilai *icdrate* terkecil, sehingga dapat diketahui metode terbaik yang dapat digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan masyarakat. Kekurangan dalam penelitian ini adalah kurangnya variabel yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini akan mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan sehingga apabila variabel yang digunakan lebih lengkap akan menambah keakuratan pengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Amaliah dan Wibawati (2012), mempelajari kasus pada penelitian yang dilakukan oleh Marsudi dan Fithriasari (2015), tetapi penelitian yang dilakukan oleh Amalian dan Wibawati (2012) memperbaiki variabel yang digunakan dengan menambahkan beberapa variabel baru. Penelitian ini membahas tentang pengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur dengan menggunakan 16 variabel yaitu angka kematian bayi per 1000 kelahiran hidup, angka harapan hidup waktu lahir, presentase balita dengan gizi buruk, presentase kecamatan bebas rawan gizi, presentase rumah sehat, presentase tempat-tempat umum sehat, presentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat, presentase posyandu purnama dan mandiri, presentase desa yang mencapai “*Universal Child Immunization*” (UCI), presentase ibu hamil yang mendapat tablet FE, presentase bayi yang mendapat air susu ibu (ASI) eksklusif, presentase murid Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah yang mendapat pemeriksaan gigi dan mulut, presentase pekerja yang mendapat pelayanan kesehatan kerja, rata-rata dokter per 100.000 penduduk, rata-rata bidan per 100.000 penduduk, dan presentase keluarga yang memiliki akses terhadap air bersih. Kelebihan dalam penelitian ini adalah variabel yang digunakan bervariasi sehingga akan menambah keakuratan hasil

*cluster*. Kekurangan dalam penelitian ini adalah kurangnya visualisasi pemetaan hasil *cluster*, apabila dilakukan pemetaan pada hasil *cluster* maka akan mudah untuk membedakan daerah berdasarkan *cluster*-nya dan karakteristik dari *cluster* daerah itu sendiri. Penelitian ini belum menjelaskan kondisi kesehatan Provinsi Jawa Timur secara umum, sehingga belum dapat diketahui bagaimana kondisi kesehatan di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010.

Penelitian Dhuhita (2015) mencoba untuk melakukan pengelompokan 50 balita di Desa Karang Songo ke dalam 5 *cluster* status gizi. Variabel yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah tinggi badan dan berat badan dari masing-masing balita. Variabel tinggi dan berat badan digunakan untuk menghitung status gizi balita. Kelebihan dari penelitian ini adalah hasil dari pengelompokan status gizi balita disesuaikan dengan *Growth Chart*, sehingga akan diketahui kesalahan dari pengelompokan status gizi balita menggunakan metode *K-Means*. Pada penelitian ini faktor-faktor yang mempengaruhi gizi buruk dijelaskan dengan baik pada bagian pendahuluan, namun pada bagian hasil dan pembahasan persoalan kondisi gizi buruk balita di Desa Karangsono belum dijelaskan. Kekurangan lain dari penelitian ini adalah hanya menggunakan satu metode, dan Metode *K-Means* hanya memiliki nilai akurasi 34% benar.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Mayusari (2015), bertujuan mengetahui Analisis *Cluster* perilaku sehat anak jalanan di Kota Kediri. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner dengan pertanyaan diantaranya tempat membuang sampah, frekuensi mandi dalam satu hari, cuci tangan menggunakan sabun, frekuensi menggosok gigi dalam satu hari, cara membersihkan rambut, frekuensi membersihkan rambut, frekuensi mengonsumsi sayuran dalam satu minggu, frekuensi mengonsumsi buah dalam satu hari, lama tidur dalam 24 jam, tempat buang air kecil dan air besar, frekuensi ganti baju setiap hari, cuci tangan setelah buang air besar, frekuensi olahraga dalam satu minggu, dan merokok. Kelebihan dari penelitian ini adalah pada variabel yang digunakan. Variabel yang digunakan menggambarkan kehidupan anak jalanan, selain itu juga menggambarkan kondisi anak jalanan yang berada di level rendah untuk terserang

penyakit berbahaya seperti AIDS, dan anak jalanan yang berada di level tinggi untuk terserang penyakit AIDS. Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak disebutkan Metode *Cluster* yang digunakan dan tidak dijelaskan persoalan Uji Validitas dan Reliabilitas dari kuesioner untuk mendapatkan data dari penelitian ini.

Penelitian Sari (2015) dilakukan untuk menggerombolkan 33 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan 8 variabel mencakup angka kematian, angka kesakitan dan status gizi masyarakat yang nantinya akan menggambarkan derajat kesehatan masyarakatnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Hierarki dan ukuran jarak antar gerombol menggunakan *Average Linkage*, yaitu rata-rata dari semua jarak atau pautan rata-rata. Kelebihan dari penelitian ini adalah analisis deskriptif yang menjelaskan dengan baik kondisi kesehatan di Sumatera Utara, dan variabel yang digunakan dapat mewakili kondisi kesehatan di Sumatera Utara. Namun, pada penelitian ini hanya menggunakan satu Metode *Cluster* yaitu Metode *Average Linkage* sehingga tidak ada pembandingan yang menunjukkan bahwa Metode *Average Linkage* merupakan metode terbaik.

Laeli (2014) melakukan penelitian dengan menggunakan 8 variabel yaitu Asuransi Jiwa Unit Link sebagai perlindungan terhadap kehilangan penghasilan, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai suatu cara untuk menabung, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai suatu cara memiliki harta dengan cepat, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai persiapan pendidikan anak, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai persiapan dana pensiun, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai pengalihan biaya kesehatan yang mahal, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai ketenangan pikiran, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai akibat karena pengaruh dari keluarga atau teman. Kelebihan dari penelitian ini adalah membandingkan dua metode yaitu Metode *Average Linkage* dan *Ward's*. Kebaikan dari dua model ini dilihat dari nilai simpangan baku terkecil. Kekurangan dari penelitian ini adalah tidak adanya analisis deskriptif sehingga gambaran umum dari data tidak dapat diketahui.

Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto dan Hidayatullah (2014) dilakukan untuk mengetahui pengelompokan 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah dan mengetahui karakteristik setiap kelompok berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat tahun 2010. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDRB per kapita, kepadatan penduduk, pengeluaran riil per kapita, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, penduduk miskin, dan jumlah angkatan kerja. Kelebihan dari penelitian ini adalah variabel yang digunakan dalam penelitian merupakan variabel yang menggambarkan kesejahteraan rakyat. Kekurangan dari penelitian ini adalah hanya menggunakan satu Metode *Cluster* dan tidak membandingkan hasil *cluster* dengan metode yang lain, selain itu tidak adanya visualisasi pemetaan dalam penelitian. Selain itu pada penelitian ini tidak dijelaskan permasalahan kondisi kesejahteraan di Provinsi Jawa Tengah.

Penelitian yang dilakukan oleh Madriosa (2014), dilakukan untuk mengetahui potensi penyebab masalah lalu lintas yang ada di ibukota provinsi di seluruh wilayah Indonesia, dari tahun 1984-2004. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah jumlah penduduk, panjang jalan, banyaknya jumlah kendaraan, dan PDRB. Kelebihan dalam penelitian ini adalah melakukan analisis pada ibukota provinsi di seluruh wilayah Indonesia, selain itu Analisis Deskriptif dalam penelitian ini dikaji dengan baik. Kekurangan dalam penelitian ini hanya menggunakan satu metode yaitu *Average Linkage*.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizki dan Setiawan (2013) bertujuan untuk mengidentifikasi tipe kawasan berdasarkan karakteristik timbulan sampah rumah tangga di Perkotaan Kabupaten Jember. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah luas lahan permukiman mewah, luas lahan permukiman sedang, luas lahan permukiman sederhana, jumlah penduduk, kepadatan penduduk, rata-rata pendapatan penduduk, jumlah sampah organik, jumlah sampah anorganik. Kelebihan dari penelitian ini adalah penjelasan gambaran umum mengenai data dijelaskan secara rinci selain itu hasil *cluster* telah divisualisasikan dalam bentuk peta, sehingga mudah untuk dimengerti dan dibedakan daerah berdasarkan *cluster*-nya. Pada penelitian ini masing-masing *cluster* dijelaskan karakteristiknya dengan

terperinci. Namun, kekurangan dari penelitian ini adalah tidak disebutkan jenis Metode *Cluster* yang digunakan. Selain itu hanya digunakan satu jenis Metode *Cluster*.

Penelitian ini dilakukan oleh Febriyana (2011) bertujuan untuk membandingkan hasil Analisis Klaster *K-Means* dan *K-Median* dari data indikator kemiskinan kabupaten di Indonesia tahun 2009. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk miskin yang bekerja dibidang formal, jumlah penduduk miskin yang bekerja dibidang informal, jumlah rumah tangga dengan luas lantai kurang dari 8 m<sup>2</sup>, jumlah rumah tangga dengan luas lantai lebih dari 8m<sup>2</sup>, jumlah rumah tangga menggunakan air bersih, jumlah rumah tangga menggunakan jamban sendiri, dan jumlah rumah tangga penerima raskin. Kelebihan dari penelitian ini adalah melakukan perbandingan Metode *Cluster*. Kekurangan dari penelitian ini adalah penjelasan dari hasil *cluster* yang singkat serta tidak adanya contoh perhitungan manual. Selain itu, Analisis Deskriptif yang digunakan belum menjelaskan kondisi umum kemiskinan secara baik.

Penelitian Ramdhani (2015) bertujuan untuk menentukan anggota klaster dari 33 provinsi di Indonesia dengan menggunakan Metode *K-Means Cluster* berdasarkan jumlah klaster terbaik. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah angka partisipasi murni SD/MI, angka partisipasi murni SMP/MTs, angka kematian bayi per 1.000 kelahiran hidup, akses terhadap air bersih, akses terhadap listrik, dan tingkat pengangguran terbuka. Kelebihan dari penelitian ini adalah membandingkan jumlah klaster dalam satu metode sehingga dapat dilihat jumlah klaster yang mewakili karakteristik suatu wilayah. Kekurangan dari penelitian ini adalah kurangnya pemetaan serta kurangnya Metode *Cluster* yang digunakan.

Hidayati (2010) melakukan penelitian dengan menggunakan variabel BEP, ROE, ROA, dan NPM yang merupakan Rasio Profitabilitas dari 27 bank. Hasil penelitian didapat kesimpulan bahwa Metode *Single Linkage* lebih baik dibandingkan dengan Metode *K-Means*. Kelebihannya adalah variabel yang digunakan sudah lengkap dan tepat dalam mengelompokkan bank berdasarkan

Rasio Profitabilitas. Sedangkan kekurangannya adalah pembentukkan banyaknya *cluster* tidak seragam, sehingga untuk melakukan perbandingan metode *cluster* kurang tepat dilakukan.





## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Puskesmas dan Rumah Sakit**

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 75 Tahun 2014 tentang puskesmas yang dimuat dalam Laporan Profil Kesehatan RI tahun 2015 menyebutkan bahwa puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya.

Menurut Soegianto (2007), tujuan pembangunan kesehatan yang diselenggarakan oleh puskesmas adalah mendukung tercapainya tujuan pembangunan kesehatan nasional, yakni meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi orang yang bertempat tinggal di wilayah kerja puskesmas agar terwujud derajat kesehatan yang setinggi-tingginya (Trihono, 2005)

Puskesmas mempunyai tugas melaksanakan kebijakan kesehatan untuk mencapai tujuan pembangunan kesehatan di wilayah kerjanya dalam rangka mendukung terwujudnya kecamatan sehat. Selain melaksanakan tugas tersebut, puskesmas memiliki fungsi sebagai penyelenggara Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) tingkat pertama dan Upaya Kesehatan Perseorangan (UKP) tingkat pertama serta sebagai wahana pendidikan tenaga kesehatan (Soegianto, 2007).

Upaya kesehatan masyarakat adalah setiap kegiatan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan serta mencegah dan menanggulangi timbulnya masalah kesehatan dengan sasaran keluarga, kelompok, dan masyarakat. Upaya kesehatan perseorangan adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan pelayanan kesehatan yang ditujukan untuk peningkatan, pencegahan, penyembuhan penyakit, pengurangan penderitaan akibat penyakit dan memulihkan kesehatan perseorangan (Soegianto, 2007).

Menurut Soegianto (2007), ada 3 (tiga) fungsi puskesmas yaitu pusat penggerak pembangunan berwawasan kesehatan yang berarti puskesmas selalu berupaya menggerakkan dan memantau penyelenggaraan pembangunan lintas sektor termasuk oleh masyarakat dan dunia usaha di wilayah kerjanya, sehingga berwawasan serta mendukung pembangunan kesehatan. Disamping itu puskesmas aktif memantau dan melaporkan dampak kesehatan dari penyelenggaraan setiap program pembangunan di wilayah kerjanya. Khusus untuk pembangunan kesehatan, upaya yang dilakukan puskesmas adalah mengutamakan pemeliharaan kesehatan dan pencegahan penyakit tanpa mengabaikan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan.

Pusat pemberdayaan masyarakat berarti puskesmas selalu berupaya agar perorangan terutama pemuka masyarakat, keluarga dan masyarakat termasuk dunia usaha memiliki kesadaran, kemauan dan kemampuan melayani diri sendiri dan masyarakat untuk hidup sehat, berperan aktif dalam memperjuangkan kepentingan kesehatan termasuk sumber pembiayaannya, serta ikut menetapkan, menyelenggarakan dan memantau pelaksanaan program kesehatan. Pemberdayaan perorangan, keluarga dan masyarakat ini diselenggarakan dengan memperhatikan kondisi dan situasi, khususnya sosial budaya masyarakat setempat (Soegianto, 2007).

Pusat pelayanan kesehatan strata pertama berarti puskesmas bertanggung jawab menyelenggarakan pelayanan kesehatan tingkat pertama secara menyeluruh, terpadu dan berkesinambungan. Menurut Soegianto (2007), pelayanan kesehatan tingkat pertama yang menjadi tanggung jawab puskesmas meliputi:

- a. Pelayanan kesehatan perorangan adalah pelayanan yang bersifat pribadi (*privat goods*) dengan tujuan utama menyembuhkan penyakit dan pemulihan kesehatan perorangan, tanpa mengabaikan pemeliharaan kesehatan dan pencegahan penyakit. Pelayanan perorangan tersebut adalah rawat jalan dan untuk puskesmas tertentu ditambah dengan rawat inap.

- b. Pelayanan kesehatan masyarakat adalah pelayanan yang bersifat publik (*public goods*) dengan tujuan utama memelihara dan meningkatkan kesehatan serta mencegah penyakit tanpa mengabaikan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan. Pelayanan kesehatan masyarakat disebut antara lain adalah promosi kesehatan, pemberantasan penyakit, penyehatan lingkungan, perbaikan gizi, peningkatan kesehatan keluarga, keluarga berencana, kesehatan jiwa masyarakat serta berbagai program kesehatan masyarakat lainnya.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 147/Menkes/PER/I/2010 tentang Perizinan Rumah Sakit yang dimuat dalam Laporan Profil Kesehatan RI tahun 2015 mengelompokkan rumah sakit berdasarkan kepemilikan, yaitu rumah sakit publik dan rumah sakit privat. Rumah sakit publik adalah rumah sakit yang dikelola pemerintah, pemerintah daerah dan badan hukum yang bersifat nirlaba. Sedangkan rumah sakit privat adalah rumah sakit yang dikelola oleh badan hukum dengan tujuan profit yang berbentuk perseroan terbatas atau persero.

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit, tujuan dari penyelenggaraan rumah sakit diantaranya :

- a. Mempermudah akses masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan.
- b. Memberikan perlindungan terhadap keselamatan pasien, masyarakat, lingkungan rumah sakit, dan sumber daya manusia di rumah sakit.
- c. Meningkatkan mutu dan mempertahankan standar pelayanan rumah sakit.
- d. Memberikan kepastian hukum kepada pasien, masyarakat, sumber daya manusia rumah sakit, dan rumah sakit.

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit, untuk menjalankan tugasnya, rumah sakit mempunyai fungsi:

- a. Penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit.
- b. Pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga sesuai kebutuhan medis.

- c. Penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan.
- d. Penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan.

### **3.2 Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK)**

Menurut Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan, tenaga kesehatan adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau keterampilan melalui pendidikan di bidang kesehatan yang untuk jenis tertentu memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya kesehatan.

Tenaga kesehatan menurut Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan Pasal 11 adalah tenaga medis, tenaga psikologi klinis, tenaga keperawatan, tenaga kebidanan, tenaga kefarmasian, tenaga kesehatan masyarakat, tenaga kesehatan lingkungan, tenaga gizi, tenaga keterampilan fisik, tenaga keteknisian medis, tenaga teknik biomedika, tenaga kesehatan tradisional, dan tenaga kesehatan lain.

Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga medis terdiri atas dokter, dokter gigi, dokter spesialis, dan dokter gigi spesialis. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga psikologi klinis adalah psikologi klinis. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga keperawatan terdiri atas berbagai jenis perawat. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga kebidanan adalah bidan. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga kefarmasian terdiri atas apoteker dan tenaga teknis kefarmasian. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga kesehatan masyarakat terdiri atas epidemiolog kesehatan, tenaga promosi kesehatan dan ilmu perilaku, pembimbing kesehatan kerja, tenaga administrasi dan kebijakan kesehatan, tenaga biostatistik dan kependudukan, serta tenaga kesehatan reproduksi dan keluarga.

Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga kesehatan lingkungan terdiri atas tenaga sanitasi lingkungan, entomolog kesehatan, dan mikrobiolog kesehatan. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga gizi terdiri atas nutrisisionis dan dietisien. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga keterampilan fisik terdiri atas fisioterapis, okupasi terapis, terapis wicara, dan akupunktur. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga keteknisan medis terdiri atas perekam medis dan informasi kesehatan, teknik kardiovaskuler, teknisi pelayanan darah, refraksionis optisien/optometris, teknisi gigi, penata anestesi, terapis gigi dan mulut, dan audiologis. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga teknik biomedika terdiri atas radiografer, elektromedis, ahli teknologi laboratorium medik, fisikawan medik, radioterapis, dan ortotik prostetik. Jenis tenaga kesehatan yang termasuk dalam kelompok tenaga kesehatan tradisional terdiri atas tenaga kesehatan tradisional ramuan dan tenaga kesehatan tradisional keterampilan. Tenaga kesehatan lain adalah menteri.

### 3.3 Persalinan

Menurut Widyasari (2012), pengertian persalinan adalah proses alami yang akan berlangsung dengan sendirinya, tetapi persalinan pada manusia setiap saat terancam sulit yang membahayakan ibu maupun janinnya sehingga memerlukan pengawasan, pertolongan, dan pelayanan dengan fasilitas yang memadai.

Presentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan}}{\text{Jumlah ibu bersalin}} \times 100\% \quad (3.1)$$

(Sumber : Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015)

Menurut Widyasari, macam-macam penelitian diantaranya :

- a. Persalinan biasa (normal/spontan), yaitu bila persalinan seluruhnya berlangsung dengan kekuatan ibu sendiri.

- b. Persalinan buatan, yaitu bila persalinan ransangan sehingga terdapat kekuatan untuk persalinan.
- c. Persalinan anjuran, yaitu persalinan yang memerlukan bantuan dan mempunyai trauma persalinan sehingga kualitas persalinan tidak terjamin.

Berdasarkan penelitian Widyasari, menurut Wiknjosastro (2007) macam-macam persalinan sesuai umur kehamilan diantaranya :

- a. *Partus Immaturus* adalah kurang dari 28 minggu lebih dari 20 minggu dengan berat janin antara 500-1000 gram.
- b. *Partus Prematurus* adalah suatu partus dari hasil konsepsi yang dapat hidup tetapi belum cukup bulan. Berat janin antara 1000 sampai 2500 gram atau tua kehamilan antara 28 minggu sampai 36 minggu.
- c. *Partus Postmaturus* atau *Serotinus* adalah partus yang terjadi 2 minggu atau lebih dari waktu partus yang diperkirakan.

Sebab-sebab mulainya persalinan menurut Wiknjosastro (2007) dalam penelitian Widyasari diantaranya :

**a. Faktor-faktor Hormonal**

Penurunan kadar Hormon *Esterogen* dan *Progesterone*. Seperti diketahui *Progesterone* merupakan penenang bagi otot-otot *uterus*. Menurunnya kadar kedua hormon ini terjadi kira-kira 1-2 minggu sebelum *partus* dimulai.

**b. Pengaruh Prostaglandin**

Kadar *Prostaglandin* dalam kehamilan dari minggu ke 15 hingga *aterm* meningkat, lebih-lebih sewaktu *partus*.

**c. Struktur Uterus dan Sirkulasi Uterus**

Keadaan *uterus* yang terus membesar dan menjadi tegang mengakibatkan *iskemia* otot-otot *uterus*. Hal ini mungkin merupakan faktor yang dapat mengganggu sirkulasi *uteroplasenter* sehingga *plasenta* mengalami degenerasi.

#### d. Pengaruh Saraf dan Nutrisi

Teori berkurangnya nutrisi pada janin dikemukakan oleh *Hippocrates* untuk pertama kalinya. Bila nutrisi pada janin berkurang maka hasil konsepsi akan segera dikeluarkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi persalinan menurut Wiknjastro (2007) dalam penelitian Widyasari, diantaranya :

- a. Kekuatan-kekuatan yang ada pada ibu seperti kekuatan *his* dan kekuatan mendedan (*power*).
- b. Janinnya sendiri (*passanger*).
- c. Keadaan jalan lahir (*passage*).

#### 3.4 Gizi Buruk

Definisi dari gizi buruk adalah kondisi seseorang yang nutrisinya di bawah rata-rata (Almatsier, 2001). Pengukuran gizi buruk berdasarkan berat badan menurut tinggi badan dapat dibagi menjadi tiga kategori : (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

- a. Sangat kurus jika hasil ukur lebih kecil dari -3 SD.
- b. Kurus jika hasil ukur -3 SD sampai dengan < -2 SD.
- c. Normal jika hasil ukur -2 SD sampai dengan 2 SD.
- d. Gemuk jika hasil ukur > 2 SD.

Balita dengan gizi buruk akan diperoleh hasil BB/TB sangat kurus, sedangkan balita dengan gizi baik akan diperoleh hasil normal.

Presentase kasus gizi buruk dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah kasus gizi buruk}}{\text{Jumlah penduduk}} \times 100\% \quad (3.2)$$

(Sumber : Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015)

Faktor risiko gizi buruk diantaranya :

**a. Asupan makanan**

Asupan makanan yang kurang disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain tidak tersedianya makanan secara adekuat, anak tidak cukup atau salah mendapat makanan bergizi seimbang, dan pola makan yang salah (Pudjiadi, 2005).

Menurut A Dewi (2012), setiap golongan umur terdapat perbedaan asupan makanan misalnya pada golongan umur 1-2 tahun masih diperlukan pemberian nasi tim walaupun tidak perlu disaring. Hal ini dikarenakan pertumbuhan gigi susu telah lengkap apabila sudah berumur 2-2,5 tahun. Lalu pada umur 3-5 tahun balita sudah dapat memilih makanan sendiri sehingga asupan makanan harus diatur dengan sebaik mungkin. Memilih makanan yang tepat untuk balita harus menentukan jumlah kebutuhan dari setiap nutrien, menentukan jenis bahan makanan yang dipilih, dan menentukan jenis makanan yang akan diolah sesuai dengan hidangan yang dikehendaki.

Sebagian besar balita dengan gizi buruk memiliki pola makan yang kurang beragam. Pola makanan yang kurang beragam memiliki arti bahwa balita tersebut mengkonsumsi hidangan dengan komposisi yang tidak memenuhi gizi seimbang. Menurut Soekirman (2000), berdasarkan dari keseragaman susunan hidangan pangan, pola makanan yang meliputi gizi seimbang adalah jika mengandung unsur zat tenaga yaitu makanan pokok, zat pembangun dan pemelihara jaringan yaitu lauk pauk dan zat pengatur yaitu sayur dan buah.

**b. Status sosial ekonomi**

Menurut Pius (2001), sosial adalah segala sesuatu yang mengenai masyarakat sedangkan ekonomi adalah segala usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan untuk mencapai kemakmuran hidup. Notoatmodjo (2003) menyatakan bahwa sosial ekonomi merupakan suatu konsep dan untuk mengukur status sosial ekonomi keluarga dilihat dari variabel tingkat pekerjaan. Rendahnya ekonomi keluarga



menyebabkan rendahnya daya beli pada keluarga tersebut. Rendahnya kualitas dan kuantitas konsumsi pangan menyebabkan kurangnya asupan gizi pada balita.

#### **c. Pendidikan ibu**

Tingkat pendidikan terutama tingkat pendidikan ibu dapat mempengaruhi derajat kesehatan karena pendidikan ibu berpengaruh terhadap kualitas pengasuhan anak. Tingkat pendidikan yang tinggi membuat seseorang mudah untuk menyerap informasi dan mengamalkan dalam perilaku sehari-hari. Menurut Departemen Kesehatan RI (2004), pendidikan adalah usaha yang terencana dan sadar untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi diri dan keterampilan yang diperlukan oleh diri sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara. Tingkat pendidikan berhubungan dengan status gizi balita karena pendidikan yang meningkat kemungkinan akan meningkatkan pendapatan dan dapat meningkatkan daya beli makanan.

#### **d. Berat Badan Lahir Rendah**

Kosim (2008) menjelaskan bayi berat lahir rendah (BBLR) adalah bayi dengan berat lahir kurang dari 2500 gram tanpa memandang masa *gestasi* sedangkan berat lahir adalah berat bayi yang ditimbang dalam 1 (satu) jam setelah lahir. Penyebab terbanyak terjadinya BBLR adalah kelahiran prematur. Bayi prematur mempunyai organ dan alat tubuh yang belum berfungsi normal untuk bertahan hidup di luar rahim sehingga semakin muda umur kehamilan, fungsi organ menjadi semakin kurang berfungsi dan *prognosa*-nya juga semakin kurang baik. Menurut Tim Paket Pelatihan Klinik PONE (2008), kelompok BBLR sering mendapatkan komplikasi akibat kurang matangnya organ karena prematur.

### **3.5 Tuberkulosis (TB)**

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2014), Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium Tuberculosis*.

Presentase kasus Tuberkulosis dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah kasus tuberkulosis}}{\text{Jumlah penduduk}} \times 100\% \quad (3.3)$$

(Sumber : Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015)

Cara penularan TB diantaranya :

- a. Sumber penularan adalah pasien TB dengan Bakteri Tahan Asam (BTA) positif melalui percikan relik dahak yang dikeluarkannya. Namun, bukan berarti bahwa pasien TB dengan hasil pemeriksaan BTA negatif tidak mengandung kuman dalam dahaknya.
- b. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik relik dahak yang infeksius.
- c. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak.

Gejala utama pasien TB adalah batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih. Batuk dapat diikuti dengan gejala tambahan yaitu dahak bercampur darah, batuk darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, *malaise*, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, demam meriang lebih dari satu bulan (Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Upaya pengendalian TB diantaranya :

- a. Komitmen politis, dengan peningkatan dan kesinambungan pendanaan.
- b. Penemuan kasus melalui pemeriksaan dahak mikroskopis yang terjamin mutunya.
- c. Pengobatan yang standar, dengan *supervise* dan dukungan bagi pasien.
- d. Sistem pengelolaan dan ketersediaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang efektif.
- e. Sistem monitoring, pencatatan dan pelaporan yang mampu memberikan penilaian terhadap hasil pengobatan pasien dan kinerja program.

Tujuan pengobatan TB diantaranya :

- a. Menyembuhkan pasien dan memperbaiki produktivitas serta kualitas hidup.
- b. Mencegah terjadinya kematian oleh karena TB atau dampak buruk selanjutnya.
- c. Mencegah terjadinya kekambuhan TB.
- d. Menurunkan penularan TB.
- e. Mencegah terjadinya dan penularan TB resistan obat.

Obat Anti Tuberkulosis (OAT) adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB adalah merupakan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dari kuman TB.

Pengobatan yang adekuat harus memenuhi prinsip :

- a. Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan OAT yang tepat mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi.
- b. Diberikan dalam dosis yang tepat.
- c. Ditelan secara teratur dan diawasi secara langsung oleh Pengawas Menelan Obat (PMO) sampai selesai pengobatan.
- d. Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan.

### 3.6 Malaria

Menurut Atikoh (2015), Malaria ialah penyakit yang disebabkan oleh Parasit *Plasmodium* yang sebagian siklus hidupnya berada di dalam tubuh manusia dan sebagian di dalam tubuh manusia. Parasit tersebut berkembang biak dalam hati manusia dan kemudian menginfeksi sel darah merah (WHO, 2015). Presentase kasus Malaria dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah kasus malaria}}{\text{Jumlah penduduk}} \times 100\% \quad (3.4)$$

(Sumber : Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015)

Atikoh (2015) juga menjelaskan bahwa penderita yang terserang Malaria biasanya melalui tiga tahap yakni menggigil, diikuti oleh demam kemudian berkeringat. Saat menggigil, orang tersebut cenderung sakit kepala, *malaise*, kelelahan, dan nyeri otot. Selain itu kadang mual, muntah dan diare. Tanda-tanda seseorang menderita Malaria yaitu :

- a. Terjadi perubahan perilaku seperti kebingungan, dan lain lain.
- b. Muntah, tidak dapat makan ataupun minum.
- c. Diare hebat.
- d. Pendarahan berat di hidung, gusi, atau bagian lain.
- e. Demam tinggi melebihi 39<sup>0</sup> C.
- f. Dehidrasi.
- g. Anemia.
- h. Kekuningan pada mata.

Faktor perilaku yang menjadi risiko terjadinya Malaria ialah :

**a. Kebiasaan menggantung pakaian di dalam ruangan**

Kebiasaan menggantung pakaian dapat digunakan sebagai tempat persembunyian nyamuk sehingga meningkatkan potensi kontak antara nyamuk dengan manusia.

**b. Kebiasaan keluar rumah di malam hari**

Orang yang memiliki kebiasaan keluar rumah pada malam hari memiliki risiko terkena Malaria 2,32 kali lebih besar dari orang yang tidak keluar rumah pada malam hari.

**c. Pekerjaan**

Pasien Malaria yang telah di *skrining* oleh klinik khusus Malaria di Thailand bagian barat 75% diantaranya merupakan pekerja migrasi yang berumur di bawah 25 tahun. Sekitar 1 juta warga Nepal setiap tahunnya meninggalkan negaranya dan mencari pekerjaan ke India dan 80% diantaranya dilaporkan terjangkit Malaria.

Kasus yang sama juga terjadi di beberapa negara lain seperti Iran, Brazil, dan Papua Nugini (Atikoh, 2015).

Ada beberapa pekerjaan yang lebih berisiko terkena Malaria dibandingkan dengan beberapa pekerjaan lain, pekerjaan tersebut adalah penebang kayu, petani, peternak, berkebun, penyedap nira pohon kelapa. Sedangkan untuk pekerjaan yang tidak berisiko yaitu pegawai negeri, pegawai swasta, tentara nasional Indonesia (TNI), pedagang, mahasiswa atau pelajar.

#### d. Riwayat Malaria

Onfeksi Malaria karena telah terbentuk imunitasnya. Sebagai contoh, orang yang tinggal di daerah endemis Malaria lebih tahan terhadap Malaria dibandingkan dengan pendatang.

### 3.7 Imunisasi

PUSDATIN (2016) menyebutkan bahwa imunisasi merupakan salah satu cara pencegahan penyakit menular khususnya Penyakit yang Dapat Dicegah dengan Imunisasi (PD3I) yang diberikan kepada tidak hanya anak sejak masih bayi hingga remaja tetapi juga dewasa. Cara kerja imunisasi yaitu dengan memberikan antigen bakteri atau virus tertentu yang sudah dilemahkan atau dimatikan dengan tujuan merangsang sistem imun tubuh untuk membentuk antibodi. Antibodi yang terbentuk setelah imunisasi berguna untuk menimbulkan/meningkatkan kekebalan seseorang secara aktif sehingga dapat mencegah atau mengurangi akibat penularan PD3I tersebut.

Presentase bayi yang mendapatkan imunisasi lengkap dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah bayi yang mendapatkan imunisasi lengkap}}{\text{Jumlah kelahiran hidup}} \times 100\% \quad (3.5)$$

(Sumber : Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015)

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2015) menyebutkan bahwa setiap bayi wajib mendapatkan imunisasi dasar lengkap. Imunisasi dasar lengkap yang terdiri dari 1 dosis BCG, 3 dosis DPT-HB dan atau DPT-HB-Hib, 4 dosis polio, dan 1 dosis campak.

Imunisasi BCG dapat diberikan sejak lahir. Mulyanti (2013), menjelaskan bahwa Imunisasi BCG bertujuan untuk memberikan kekebalan tubuh terhadap Tuberkulosis (TBC). Apabila BCG akan diberikan di atas usia 3 bulan, sebaiknya dilakukan Uji *Tuberculin* terlebih dahulu. BCG diberikan apabila hasil Uji *Tuberculin* negatif. Imunisasi Hepatitis B diberikan untuk melindungi bayi dengan memberi kekebalan terhadap Penyakit Hepatitis B, yaitu Penyakit Infeksi *Lever* yang dapat menyebabkan Sirosis Hati, Kanker, dan kematian.

Imunisasi Polio diberikan untuk mencegah penyakit *Poliomyelitis*. Polio adalah penyakit yang dapat menyebabkan kelumpuhan. Vaksin Polio tidak menimbulkan efek samping. Difteri adalah penyakit infeksi tenggorokan berat yang dapat menyebar ke jantung dan sistem syaraf sehingga menimbulkan kematian. Pertusis (batuk rejan atau batuk 100 hari) adalah penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh Bakteri *Bordetella Pertusis* yang menyebabkan batuk berat dan lama, dengan komplikasi yang berbahaya bila tidak di tangani dengan baik. Sedangkan Tetanus adalah penyakit bakteri berbahaya yang dapat menyebabkan kejang otot dan sakit yang luar biasa.

Pemberian Imunisasi DPT untuk melindungi tubuh terhadap Penyakit Difteri, Pertusis, dan Tetanus yang berakibat fatal pada bayi dan anak. Imunisasi Campak diberikan agar dapat melindungi anak terhadap penyakit campak secara efektif. Campak adalah penyakit yang disebabkan oleh Virus Campak, yang dapat menyebabkan komplikasi yang berbahaya seperti infeksi paru, kejang, dan kerusakan otak (Mulyanti, 2013).

Mulyanti (2013), menjelaskan manfaat dari imunisasi adalah imunisasi sangat penting untuk melindungi bayi terhadap penyakit menular, yang bahkan bisa membahayakan jiwa. Imunisasi juga merupakan upaya untuk pemusnahan penyakit

secara sistematis. Imunisasi bertujuan agar zat kekebalan tubuh balita terbentuk sehingga resiko untuk mengalami penyakit yang bersangkutan lebih kecil.

### 3.8 Sumber Air Minum

Indirawati (2009), menyebutkan air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan – batasan sumber air yang bersih dan aman tersebut antara lain :

- a. Bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit.
- b. Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun.
- c. Tidak berasa dan tidak berbau.
- d. Dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga
- e. Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan.

Presentase rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak dapat dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak}}{\text{Jumlah rumah tangga}} \times 100\% \quad (3.6)$$

(Sumber :Badan Pusat Statistik)

Indirawati (2009) menjelaskan air yang terdapat dipermukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi :

#### a. Air angkasa (hujan)

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Walaupun pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas, misalnya, karbon dioksida, nitrogen dan amonia.

**b. Air permukaan**

Air permukaan yang meliputi badan – badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah, maupun lainnya.

**c. Air tanah**

Air tanah (*groundwater*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau mengalami penyerapan ke dalam tanah dan mengalami proses filtrasi secara alamiah. Proses – proses yang telah dialami air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke bawah tanah, membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan serta persediaannya cukup di sepanjang tahun, walaupun saat musim kemarau. Tetapi air tanah juga mengandung zat – zat mineral dalam konsentrasi yang tinggi seperti Magnesium, Kalsium, dan Logam Berat.

Indirawati (2009) menyebutkan bahwa menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Jenis air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002, meliputi :

- a. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga.
- b. Air yang didistribusikan melalui tangki air.
- c. Air kemasan.
- d. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat.

Syarat – syarat air minum adalah, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air minum juga seharusnya tidak mengandung kuman patogen yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Air minum seharusnya tidak mengandung zat



kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh, tidak dapat diterima secara estetis, dan dapat merugikan secara ekonomis. Pada hakekatnya, tujuan ini dibuat untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air (Indirawati, 2009).

### 3.9 Sanitasi

Yuliawati (2002) menjelaskan sanitasi adalah usaha kesehatan masyarakat yang menitikberatkan pada pengawasan terhadap berbagai faktor lingkungan yang mempengaruhi atau mungkin mempengaruhi derajat kesehatan manusia. Jadi lebih mengutamakan usaha pencegahan terhadap berbagai faktor lingkungan, sedemikian rupa sehingga munculnya penyakit dapat dihindari.

$$\frac{\text{Jumlah rumah tan gga yang memiliki sanitasilayak}}{\text{Jumlah rumah tan gga}} \times 100\% \quad (3.7)$$

(Sumber : Badan Pusat Statistik)

Sanitasi adalah syarat kesehatan lingkungan minimal yang harus dipunyai oleh setiap keluarga untuk memenuhi keperluan sehari-hari meliputi:

#### a. Penyediaan air bersih

Penyediaan air bersih, selain harus cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terutama adalah masyarakat berpenghasilan rendah di daerah kumuh perkotaan dan perdesaan. Masyarakat ini biasanya belum mengerti arti hidup sehat, penyediaan air bersih yang sehat selain kuantitas, kualitas pun harus memenuhi standar baku mutu yang berlaku.

#### b. Pembuangan tinja

Tinja adalah segala benda atau zat yang dihasilkan oleh tubuh dan dipandang tidak berguna lagi hingga dikeluarkan untuk dibuang. Jamban adalah suatu bangunan yang digunakan untuk membuang kotoran manusia, kotoran ditampung pada suatu tempat penampungan kotoran yang selanjutnya diresapkan ke dalam tanah atau diolah dengan cara tertentu, sehingga tidak menimbulkan bau dan

mencemari sumber air disekitarnya. Syarat-syarat tempat pembuangan kotoran/jamban diantaranya :

- i) Tidak mencemari sumber air minum (jarak antara sumber air minum dengan lubang penampungan minimum 10 m bila tidak memungkinkan perlu konstruksi kedap air).
- ii) Tidak berbau dan tinja tidak dapat dijamah oleh serangga dan tikus.
- iii) Tidak mencemari tanah dan sekitarnya.
- iv) Mudah dibersihkan.
- v) Aman digunakan.
- vi) Dilengkapi dinding dan atap pelindung.
- vii) Cukup penerangan.
- viii) Lantai harus kedap air.
- ix) Luas ruangan cukup.
- x) Ventilasi cukup.
- xi) Tersedia air dan alat pembersih.

### **c. Pembuangan sampah**

Sampah dalam ilmu kesehatan lingkungan sebenarnya hanya sebagian dari benda-benda atau hal-hal yang dipandang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi, atau harus dibuang, sedemikian rupa sehingga tidak sampai mengganggu kelangsungan hidup.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa makin maju tingkat kebudayaan masyarakat makin kompleks pula sumber dan macam sampah yang ditemui. Dalam kehidupan sehari-hari dikenal beberapa sumber sampah misalnya :

- i) Dari rumah tangga.
- ii) Dari daerah pemukiman.
- iii) Dari daerah perdagangan.
- iv) Dari daerah industri.
- v) Dari daerah peternakan.
- vi) Dari daerah pertanian.

- vii) Dari daerah pertambangan.
- viii) Dari jalan dan lain sebagainya.

**d. Pembuangan air limbah**

Air limbah adalah air yang bercampur zat-zat padat yang berasal dari pembuangan kegiatan rumah tangga, pertanian, perdagangan, dan industri. Tujuan sarana pembuangan air limbah adalah untuk mengelola air buangan dari kamar mandi, tempat cuci dapur dan lain lain bukan dari jamban atau peturasan melalui penampungan dan pembuangan yang memenuhi persyaratan teknis kesehatan guna melindungi, memelihara, dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

**3.10 Populasi dan Sampel**

Susilana menyatakan populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada objek/subjek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh objek atau subjek itu.

Susilana menyatakan bahwa sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif.

Jadi (Susilana) menyatakan bahwa sampel dalam suatu penelitian timbul disebabkan hal berikut:

- a. Peneliti bermaksud mereduksi objek penelitian sebagai akibat dari besarnya jumlah populasi, sehingga harus meneliti sebagian saja.

- b. Penelitian bermaksud mengadakan generalisasi dari hasil-hasil kepenelitiannya, dalam arti mengenakan kesimpulan-kesimpulan kepada objek, gejala, atau kejadian yang lebih luas.

### **3.11 Analisis Deskriptif**

Baroroh (2008) menjelaskan bahwa, analisis deskriptif merupakan metode analisis yang bertujuan mendeskripsikan atau menjelaskan sesuatu hal apa adanya. Analisis deskriptif mengacu pada transformasi dari data-data mentah ke dalam suatu bentuk yang mudah dimengerti dan diterjemahkan. Ciri-ciri analisis data deskriptif yaitu penyajian data lebih ditekankan dalam bentuk tabel, grafik, dan ukuran-ukuran statistik, seperti presentase, rata-rata, variansi, korelasi, dan angka indeks. Selain itu, analisis ini tidak menggunakan uji signifikansi dan taraf kesalahan karena tidak ada kesalahan generalisasi.

#### **3.11.1 Tujuan Analisis Deskriptif dalam Penelitian**

Analisis deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk menyajikan data dengan lebih menarik dan lebih mudah untuk dipahami. Penyajian data dapat berupa grafik, dan tabel. Apabila variabel yang digunakan dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif maka diharapkan dapat memberikan gambaran secara umum kepada pembaca tentang kondisi kesehatan di Indonesia per provinsi tahun 2015.

### **3.12 *Principal Component Analysis (PCA)***

Secara teknis, PCA merupakan suatu teknik mereduksi data multivariat (banyak data) yang mencari untuk mengubah (mentransformasi) suatu matriks data awal/asli menjadi suatu set kombinasi linier yang lebih sedikit akan tetapi menyerab sebagian besar jumlah varian dari data awal (Supranto, 2004).

Tujuan utamanya ialah menjelaskan sebanyak mungkin jumlah varian data asli dengan sedikit mungkin komponen utama yang disebut faktor. Banyaknya faktor (komponen) yang bisa di ekstrak dari data awal (asli) ialah sebanyak variabel yang ada. Katakan ada  $m$  komponen (faktor) yang bisa di ekstrak dari  $p$  variabel

asli, maka paling banyak  $m=p$ , artinya banyaknya faktor sama dengan banyaknya variabel. Hal ini tidak diinginkan, sebab menjadi tidak hemat, maka  $m$  harus lebih kecil dari  $p$ , artinya banyaknya komponen atau faktor yang harus dipertahankan harus sedikit mungkin, akan tetapi sudah mencakup sebagian besar informasi yang terkandung di dalam data asli (Supranto, 2004).

Secara prinsip pembentukan komponen utama merupakan pembentukan kombinasi dari variabel-variabel yang diamati. Dalam analisis komponen utama ditentukan suatu metode untuk mendapatkan nilai-nilai koefisien atau bobot dari kombinasi linier variabel-variabel pembentuknya dengan ketentuan sebagai berikut (Tantular) :

- a. Ada sebanyak  $p$  komponen utama, yaitu sebanyak variabel yang diamati dan setiap komponen utama adalah kombinasi linier dari variabel-variabel tersebut.
- b. Setiap komponen utama saling ortogonal (tegak lurus) dan saling bebas.
- c. Komponen utama dibentuk berdasarkan urutan varians dari yang terbesar hingga terkecil, dalam arti sebagai berikut
  - i) Komponen utama pertama ( $KU_1$ ) merupakan kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati dan memiliki varians terbesar.
  - ii) Komponen utama kedua ( $KU_2$ ) merupakan kombinasi linier seluruh variabel yang diamati yang bersifat ortogonal terhadap  $KU_1$  dan memiliki varians kedua terbesar.
  - iii) Komponen utama ketiga ( $KU_3$ ) merupakan kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati yang bersifat ortogonal baik terhadap  $KU_1$  maupun  $KU_2$  dan memiliki varians terbesar ketiga.
  - .
  - .
  - iv) Komponen utama ke  $p$  ( $KU_p$ ) merupakan kombinasi linier dari seluruh variabel yang diamati yang bersifat ortogonal terhadap  $KU_1, KU_2, \dots, KU_{(p-1)}$  dan memiliki varians yang terkecil.

Reduksi data asli dengan sedikit mungkin komponen/faktor akan tetapi masih memuat sebagian besar variasi dari data asli/awal, katakan lebih dari 80%. Kalau  $F_i$  = komponen atau faktor ke  $i$ , maka kita peroleh  $m$  persamaan berikut (Supranto, 2004).

$$F_1 = w_{11}X_1 + w_{12}X_2 + \dots + w_{1j}X_j + \dots + w_{1p}X_p$$

$$F_2 = w_{21}X_1 + w_{22}X_2 + \dots + w_{2j}X_j + \dots + w_{2p}X_p$$

$$F_i = w_{i1}X_1 + w_{i2}X_2 + \dots + w_{ij}X_j + \dots + w_{ip}X_p$$

$$F_m = w_{m1}X_1 + w_{m2}X_2 + \dots + w_{mj}X_j + \dots + w_{mp}X_p \quad (3.8)$$

Mendapatkan koefisien komponen utama secara bersamaan dapat menggunakan salah satu cara berikut ini (Tantular, 2011) :

- a. Dekomposisi *Eigen Value* dan *Eigen Vector* dari matriks korelasi atau kovarians dari variabel-variabel yang diamati. Dalam hal ini *Eigen Value* merupakan varians setiap komponen utamanya dan *Eigen Vector* merupakan koefisien-koefisien komponen utamanya.
- b. Dekomposisi nilai singular dari matriks data yang berukuran  $n \times p$ .

Komponen utama memiliki sifat varians yang semakin mengecil, sebagian besar varians (keragaman atau informasi) dalam himpunan variabel yang diamati cenderung berkumpul pada beberapa komponen utama pertama, dan semakin sedikit informasi dari variabel asal yang terkumpul pada komponen utama terakhir. Hal ini berarti bahwa komponen-komponen utama pada urutan terakhir dapat diabaikan tanpa kehilangan banyak informasi (Tantular, 2011).

Keperluan reduksi variabel tentu harus ditentukan berapa banyak komponen utama yang mesti diambil. Ada beberapa cara untuk menentukan berapa banyak komponen utama yang harus diambil diantaranya adalah (Tantular, 2011) :

- a. Menggunakan *Scree Plot*. Banyak komponen yang diambil adalah pada titik kurva tidak lagi menurun tajam atau mulai melandai.
- b. Menggunakan proporsi kumulatif varians terhadap total varians.

Dalam komponen utama diperoleh beberapa ukuran berikut (Tantular, 2011) :

- a. Nilai total varians merupakan informasi dari seluruh variabel asal yang dapat dijelaskan oleh komponen-komponen utamanya.
- b. Proporsi varians komponen utama ke  $k$  terhadap total varians menunjukkan besarnya presentase informasi variabel-variabel asal yang terkandung dalam komponen utama ke- $k$ .
- c. Nilai koefisien korelasi antara komponen utama dengan variabelnya.

Villadhesi (2011) menyebutkan bahwa PCA juga sering digunakan untuk mengatasi masalah *Multikolinearitas* antar peubah bebas dalam model regresi berganda.

### 3.12.1 *Eigen Value*

Sebuah matriks bujur sangkar dengan ordo  $n \times n$  misalkan  $A$ , dan sebuah vektor kolom  $X$ . Vektor  $X$  adalah vektor dalam ruang *Euclidean*  $R^n$  yang dihubungkan dengan sebuah persamaan (Triwiyatno, 2012) :

$$AX = \lambda X \quad (3.9)$$

Dimana  $\lambda$  adalah suatu skalar dan  $X$  adalah vektor yang tidak nol. Skalar  $\lambda$  dinamakan Nilai *Eigen* dari matriks  $A$ . Nilai *Eigen* adalah nilai karakteristik dari suatu matriks bujur sangkar. Vektor  $X$  dalam persamaan (3.9) adalah suatu vektor yang tidak nol yang memenuhi persamaan (3.9) untuk Nilai *Eigen* yang sesuai dan

disebut dengan Vektor *Eigen*. Jadi vektor X mempunyai nilai tertentu untuk Nilai *Eigen* tertentu (Triwiyatno, 2012).

Perkalian matriks A dan X dalam persamaan (3.9) apabila kedua sisi dalam persamaan tersebut dikalikan dengan matriks identitas didapatkan (Triwiyatno, 2012) :

$$\begin{aligned} IAX &= I \lambda X \\ AX &= \lambda IX \\ [\lambda I - A] X &= 0 \end{aligned} \quad (3.10)$$

Persamaan (3.10) terpenuhi jika dan hanya jika (Triwiyatno, 2012) :

$$\det [\lambda I - A] = 0 \quad (3.11)$$

Dengan menyelesaikan persamaan (3.11) dapat ditentukan Nilai *Eigen* ( $\lambda$ ) dari sebuah matriks bujur sangkar A tersebut (Triwiyatno, 2012).

### 3.12.2 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Barlett Test

Anasi (2015) menjelaskan Uji KMO bertujuan untuk mengetahui apakah semua data yang telah diambil telah cukup untuk difaktorkan. Hipotesis dari KMO adalah sebagai berikut :

$H_0$  : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

$H_1$  : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Statistik uji :

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (3.12)$$

(Sumber : Rencher, 2002 : Raras Anasi dan Elok Faiqoh, 2015)



dengan :

$i = 1, 2, 3, \dots, p$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, p$

$r_{ij}$  = Koefisien korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$

$a_{ij}$  = Koefisien korelasi parsial antara variabel  $i$  dan  $j$

Apabila nilai KMO lebih besar dari 0,5 maka gagal tolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan jumlah data telah cukup difaktorkan (Rencher, 2002).

Uji *Bartlett* digunakan untuk mengetahui korelasi antar variabel prediktor. Menguji kebebasan antar variabel dapat dilakukan dengan Uji *Bartlett* dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \rho = I$  (tidak ada korelasi antar variabel prediktor)

$H_1 : \rho \neq I$  (ada korelasi antar variabel prediktor)

Statistik Uji :

$$\chi^2_{hitung} = - \left\{ n - 1 - \frac{2p + 5}{6} \right\} \ln |R| \quad (3.13)$$

(Sumber : Morrison, 2005 : Raras Anasi dan Elok Faiqoh, 2015)

Dengan :

$R$  = nilai determinan matriks korelasi

$n$  = banyaknya observasi

$p$  = banyaknya variabel

Daerah Kritis : tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\frac{1}{2}p(p-1)}$

Apabila didapatkan gagal tolak  $H_0$  artinya antar variabel bersifat saling bebas. Jika hipotesisnya ini diterima maka penggunaan metode Analisis Komponen Utama tidak layak digunakan (Morrison, 2005).

### 3.12.2 Tujuan *Principal Component Analysis*(PCA) dalam Penelitian

PCA digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk melakukan penyederhanaan terhadap data tanpa mengurangi karakteristik ataupun informasi dari data yang ada. Selain itu PCA digunakan dalam penelitian ini untuk mengatasi masalah *Multikolinearitas* pada data apabila terjadi *Multikolinearitas* saat data diolah.

### 3.13 Ukuran Kesamaan atau Similaritas

Pengelompokkan objek dalam Analisis *Cluster* dilakukan berdasarkan besaran jarak. Semakin kecil besaran jarak suatu objek terhadap objek lain, maka semakin besar kemiripan objek tersebut, sehingga objek tersebut akan dimasukkan ke dalam kelompok yang sama.

Menurut Putri (2014), ukuran kesamaan adalah sebuah ukuran untuk kesesuaian atau kemiripan, diantara objek-objek yang akan dipilah menjadi beberapa kelompok. Ukuran kesamaan dapat diukur dengan berbagai macam cara antara lain pola, jarak, dan asosiasi. Ukuran pola dan jarak digunakan untuk data metrik sedangkan ukuran asosiasi digunakan untuk data non metrik. Penelitian ini menggunakan tipe data matriks dengan skala pengukuran rasio sehingga untuk mengukur kemiripan antar objek dinyatakan dalam jarak.

Salah satu ukuran yang digunakan untuk menentukan besaran jarak adalah *Euclidean Distance*. Dua objek yaitu  $X$  dan  $Y$  dengan variabel berdimensi  $p$ , mempunyai *Euclidean Distance* sebesar :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (3.14)$$

(Sumber : Ayu Indraswari Nurmaya Putri, 2014)

dengan :

$d_{ij}$  = jarak antara objek  $i$  dan  $j$

$x_{ik}$  = nilai variabel  $k$  untuk objek  $i$

$x_{jk}$  = nilai variabel k untuk objek j

$p$  = jumlah variabel yang digunakan

$i$  dan  $j$  menyatakan objek yang akan dikelompokkan, dalam penelitian ini adalah provinsi di Indonesia.

Menurut Putri (2014), untuk menerapkan rumus sebagai contoh adalah memiliki data sebagaimana disajikan dalam tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Data Nilai  $X_1$  dan  $X_2$  dari 6 Objek

Objek	$X_1$	$X_2$
1	17	5
2	17	4
3	8	11
4	9	13
5	20	18
6	18	20

Sesuai dengan rumus (3.14) maka jarak antara objek 1 dan 2 dapat ditentukan sebagai berikut :

$$d_{12} = \sqrt{(17-17)^2 + (5-4)^2} = 1$$

Selanjutnya hasil perhitungan objek 1 dan 3 adalah 10,81, begitu seterusnya. Selain Jarak *Euclidean* terdapat pula Jarak *Squared Euclidean*, jarak ini digunakan untuk menghitung jarak dengan menggunakan Metode *Ward* dan *Average Linkage* (Supranto, 2004). Rumus Jarak *Squared Euclidean* yaitu :

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2 \quad (3.15)$$

(Sumber : Hardius, 2013)

dengan :

$d_{ij}$  = jarak antara objek i dan j

$x_{ik}$  = nilai variabel k untuk objek i

$x_{jk}$  = nilai variabel k untuk objek j

$p$  = jumlah variabel yang digunakan

$i$  dan  $j$  menyatakan objek yang akan dikelompokkan, dalam penelitian ini adalah provinsi di Indonesia.

### 3.14 Standarisasi Data

Variabel pengelompokkan harus distandarasi apabila memungkinkan untuk menghindari masalah yang dihasilkan dari penggunaan nilai skala yang berbeda antar variabel pengelompokkan. Standarisasi yang paling umum adalah konversi setiap variabel terhadap nilai standar (dikenal dengan *Zscore*) dengan melakukan substraksi nilai tengah dan membaginya dengan standar deviasi tiap variabel. Rumus standarisasi menurut Walpole dan Myers (1995) untuk setiap variabel adalah sebagai berikut :

$$z = \frac{x_i - \mu}{\sigma} \quad (3.16)$$

dengan :

$x_i$  = data ke-i

$\mu$  = nilai rata-rata

$\sigma$  = nilai standar deviasi

### 3.15 Asumsi Analisis Kelompok

Menurut Putri (2014) ada dua asumsi dalam analisis kelompok, yaitu :

#### a. Sampel representatif

Sampel representatif artinya seberapa besar sampel mewakili populasi. Sampel yang digunakan dalam analisis kelompok harus dapat mewakili populasi yang ingin dijelaskan, karena analisis ini akan memberikan hasil yang maksimal jika sampel yang digunakan representatif.

**b. Tidak ada *Multikolinearitas***

*Multikolinearitas* digunakan untuk mengukur keeratan hubungan atau pengaruh antar variabel bebas melalui besaran koefisien korelasi ( $r$ ). Dikatakan terjadi *Multikolinearitas* jika koefisien korelasi antar variabel bebas lebih besar dari 0,85. Dikatakan tidak terjadi *Multikolinearitas* jika koefisien korelasi antar variabel bebas lebih kecil atau sama dengan 0,85 atau  $r \leq 0,85$ .

Dalam penelitian ini skala pengukuran yang digunakan adalah rasio. Oleh karena itu, perhitungan koefisien korelasi yang digunakan adalah koefisien korelasi *pearson* (Sunyoto, 2007). Rumus koefisien korelasi *pearson* menurut Sunyoto (2007) adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.17)$$

(Sumber : Ayu Indraswari Nurmaya Putri, 2014)

dengan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antar variabel X dan Y  
 X dan Y = variabel bebas  
 N = banyaknya observasi

Setelah menentukan koefisien korelasi antar variabel bebas, selanjutnya adalah pengujian hipotesis sebagai berikut :

a. Hipotesis penelitian

$H_0$  :  $\rho = 0$  (tidak ada hubungan antar variabel)

$H_1$  :  $\rho \neq 0$  (ada hubungan antar variabel)

b. Tingkat signifikansi =  $\alpha$

c. Statistik uji

Nilai koefisien antar variabel bebas sesuai dengan rumus (3.17).

d. Daerah kritis

Tolak  $H_0$  jika  $r_{xy} \leq r_{tabel}$ , dengan  $r_{tabel} = r_{\alpha;(N-m)}$ , dengan :

$N$  menyatakan jumlah observasi

$m$  menyatakan jumlah variabel

e. Keputusan

f. Kesimpulan

### 3.16 Analisis Kelompok

Analisis kelompok merupakan sebuah metode analisis untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan menjadi beberapa kelompok sehingga akan diperoleh kelompok dimana objek-objek dalam satu kelompok mempunyai banyak persamaan sedangkan dengan anggota kelompok lain mempunyai banyak perbedaan. Analisis kelompok juga disebut analisis klasifikasi dan prosedur pada pengelompokkan ini ialah setiap objek hanya masuk ke dalam satu kelompok saja, tidak terjadi tumpang tindih (Supranto, 2004). Sehingga suatu kelompok dapat dikatakan baik apabila mempunyai ciri-ciri :

- a. Mempunyai kemiripan (*homogenitas*) yang tinggi antar anggota dalam satu kelompok.
- b. Mempunyai perbedaan (*heterogenitas*) yang tinggi antar kelompok yang satu dengan kelompok yang lainnya.

### 3.17 Metode Pengelompokkan dalam Analisis Kelompok

Menurut Nurullina (2012) menjelaskan bahwa setelah dilakukan perhitungan dari ukuran kesamaan objek, maka proses pengelompokkan siap dimulai. Pada awalnya harus ditentukan terlebih dahulu algoritma yang digunakan untuk pembentukan kelompok, lalu menentukan jumlah kelompok yang akan dibentuk. Langkah di atas mempunyai pengertian, tidak hanya pada hasil (kelompok yang terbentuk), tetapi juga pada interpretasi yang dapat diberikan dari hasil tersebut.

Menentukan algoritma untuk pembentukan kelompok harus dapat memaksimalkan perbedaan relatif kelompok atau variasi dalam kelompok.

### 3.18 Metode Hierarki *Agglomerative*

Menurut Laeli (2014), Metode Hierarki adalah suatu metode pada Analisis *Cluster* yang membentuk tingkatan tertentu seperti pada struktur pohon karena proses klasternya dilakukan secara bertingkat/bertahap. Hasil klater dengan Metode Hierarki dapat disajikan dalam bentuk *Dendogram*. *Dendogram* adalah representasi visual dari langkah-langkah dalam Analisis *Cluster* yang menunjukkan bagaimana *cluster* terbentuk dan nilai koefisien jarak pada setiap langkah. Angka disebelah kanan adalah objek penelitian, dimana objek-objek tersebut dihubungkan oleh garis dengan objek yang lain sehingga pada akhirnya akan membentuk satu *cluster*.

Metode-metode yang biasa digunakan dalam Metode Hierarki adalah Metode *Agglomerative* dan Metode Defisif. Metode *Agglomerative* dimulai dengan menganggap bahwa setiap objek adalah sebuah klaster. Kemudian dua objek dengan jarak terdekat digabungkan menjadi satu klaster. Selanjutnya objek ketiga akan bergabung dengan klaster yang ada atau bersama objek lain dan membentuk klaster baru dengan tetap memperhitungkan jarak kedekatan antar objek. Proses akan berlanjut hingga akhirnya terbentuk satu klaster yang terdiri dari keseluruhan objek. Metode *Agglomerative* sendiri masih ada beberapa macam, yaitu :

#### 3.18.1 Metode *Single Linkage*

Laeli (2014) menyebutkan bahwa, menentukan jarak antar klaster dengan menggunakan Metode *Single Linkage* dapat dilakukan dengan melihat jarak antar dua klaster yang ada, kemudian memilih jarak paling dekat atau aturan tetangga dekat (*nearest neighbor rule*) . Jika individu  $X$  dan  $Y$  mempunyai jarak  $d_{xy}$  terdekat, maka harus dicari jarak minimum  $XZ$  dan  $XY$ , sehingga :

$$d_{(ij)k} = \text{Min} (d_{ik}, d_{jk}) \quad (3.18)$$

Sebagai contoh terdapat matriks jarak antara 5 buah objek, yaitu :

$$D = d_{(ij)} = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 25 & 10 \\ 8 & 0 & 64 & 9 \\ 2 & 6 & 08 & 1 \\ 5 & 4 & 80 & 7 \\ 10 & 9 & 17 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix}$$

Langkah penyelesaiannya :

- a. Menemukan jarak minimum dalam  $D = \{d_{ij}\}$

$$\text{Min } \{d_{ij}\} = d_{53} = 1$$

Maka objek 3 dan 5 digabungkan menjadi kluster (35).

- b. Menghitung jarak antara kluster (35) dengan objek lainnya.

$$d_{(35)1} = \min \{d_{31}, d_{51}\} = \min (2, 10) = 2$$

$$d_{(35)2} = \min \{d_{32}, d_{52}\} = \min (6, 9) = 6$$

$$d_{(35)4} = \min \{d_{34}, d_{54}\} = \min (8, 7) = 7$$

Dengan demikian akan terbentuk matriks jarak yang baru :

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 6 \\ 2 & 0 & 8 \\ 6 & 8 & 0 \\ 7 & 5 & 4 \end{bmatrix} \begin{matrix} (3,5) \\ 1 \\ 2 \\ 4 \end{matrix}$$

- c. Menghitung objek dengan jarak terdekat antara kluster yaitu pasangan kluster 1 dengan kluster (3,5), sehingga setelah digabungkan menjadi kluster (1,3,5) dengan  $d_{35(1)} = 2$ .

$$d_{(135)2} = \min \{d_{12}, d_{(35)2}\} = \min \{8, 6\} = 6$$

$$d_{(135)4} = \min (d_{14}, d_{(35)4}) = \min \{5, 7\} = 5$$

Sehingga matriksnya menjadi :

$$\begin{bmatrix} 0 & 6 & 5 \\ 6 & 0 & 4 \\ 5 & 4 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} (1,3,5) \\ 2 \\ 4 \end{matrix}$$

Menghitung kembali jarak antara kluster dengan objek lainnya, dimana jarak terpendek antar kluster adalah  $d_{42} = 4$  dan menggabungkan objek 2 dan



4 menjadi kluster (2,4). Pada langkah ini sudah diperoleh dua kluster yaitu kluster (1,3,5) dan (2,4) dengan jarak terdekat antara kedua kluster tersebut adalah :

$$d_{(135)(24)} = \min \{d_{(135)2}, d_{(135)4}\} = \min \{6,5\} = 5$$

Sehingga diperoleh matriks :

$$\begin{bmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} (1,3,5) \\ (2,4) \end{matrix}$$

Jadi, dapat disimpulkan, setelah kluster (1,3,5) dan (2,4) digabungkan menjadi satu kluster dari kelima objek tersebut (1,2,3,4,5) dimana jarak terdekat antar objek adalah 5.

### 3.18.2 Metode *Complete Linkage* (*farthest-neighbour method*)

Pada Metode *Complete Linkage*, jarak antar kluster ditentukan oleh jarak terjauh antara dua objek dalam kluster yang berbeda.

$$d_{(ij)k} = \text{Max} \{d_{ik}, d_{jk}\} \quad (3.19)$$

Menurut Laeli (2014),  $d_{ij}$  dan  $d_{jk}$  masing-masing adalah jarak antara anggota yang paling jauh dari kluster  $i$  dan  $j$  serta kluster  $j$  dan  $k$ . Sebagai contoh terdapat matriks jarak antara 5 buah objek, yaitu :

$$D = d_{(ij)} = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 25 & 10 \\ 8 & 0 & 64 & 9 \\ 2 & 6 & 08 & 1 \\ 5 & 4 & 80 & 7 \\ 10 & 9 & 17 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix}$$

Langkah penyelesaiannya :

- a. Menemukan jarak minimum dalam  $D = \{d_{ij}\}$

$$\text{Min} \{d_{ij}\} = d_{53} = 1$$

Maka objek 3 dan 5 digabungkan menjadi kluster (35).

- b. Menghitung jarak antara kluster (35) dengan objek lainnya.

$$d_{(35)1} = \max \{d_{31}, d_{51}\} = \max (2,10) = 10$$

$$d_{(35)2} = \max \{d_{32}, d_{52}\} = \max (6,9) = 9$$

$$d_{(35)4} = \max \{d_{34}, d_{54}\} = \max (8,7) = 8$$

Sehingga akan terbentuk jarak matriks yang baru :

$$\begin{bmatrix} 0 & 10 & 98 \\ 10 & 0 & 85 \\ 9 & 8 & 04 \\ 8 & 5 & 40 \end{bmatrix} \begin{matrix} (3,5) \\ 1 \\ 2 \\ 4 \end{matrix}$$

- c. Mencari objek dengan jarak terdekat yaitu 2 dan 4 sehingga terbentuk kluster (2,4).

$$D_{(24)(35)} = \max \{d_{2(35)}, d_{4(35)}\} = \max \{9,8\} = 9$$

$$D_{(24)1} = \max \{d_{21}, d_{41}\} = \max \{8,5\} = 8$$

Sehingga matriksnya menjadi :

$$\begin{bmatrix} 0 & 9 & 9 \\ 9 & 0 & 8 \\ 8 & 8 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} (3,5) \\ (2,4) \\ 1 \end{matrix}$$

Penggabungan berikutnya menghasilkan kluster (1,2,4).

- d. Pada tahap akhir, kluster (3,5) dan (1,2,4) digabungkan sebagai kluster tunggal, (12345), pada :

$$d_{(124)(35)} = \max \{d_{1(35)}, d_{(24)(35)}\} = \max \{10,9\} = 10$$

### 3.18.3 Metode *Average Linkage*

Pada Metode *Average Linkage*, jarak antara dua kluster dianggap sebagai jarak rata-rata antara semua anggota dalam satu kluster dengan semua anggota kluster lain :

$$d_{(ij)k} = \frac{\sum_a \sum_b d_{ab}}{N_{ij} N_k} \quad (3.20)$$

dengan :

$d_{ab}$  : jarak antara objek  $a$  pada *cluster* ( $ij$ ) dan objek  $b$  pada *cluster*  $k$ .

$N_{ij}$  : jumlah item pada *cluster* ( $ij$ ).

$N_k$  : jumlah item pada *cluster* ( $ij$ ) dan  $k$ .

Sebagai contoh :

Terdapat matriks jarak antara 5 buah objek, yaitu :

$$D = d_{(ij)} = \begin{bmatrix} 0 & 9 & 36 & 11 \\ 9 & 0 & 75 & 10 \\ 3 & 7 & 09 & 2 \\ 6 & 5 & 90 & 8 \\ 11 & 10 & 28 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix}$$

Langkah penyelesaiannya :

- Pasangan objek yang berdekatan digabungkan menjadi satu *cluster*, yaitu objek 3 dan 5, sehingga menghasilkan *cluster* (35).
- Menghitung jarak objek 3 dan 5 yang bergabung menjadi satu *cluster* dengan responden yang lain :

$$d_{(35)1} = \frac{\{d_{31} + d_{51}\}}{2} = \frac{\{3 + 11\}}{2} = 7$$

$$d_{(35)2} = \frac{\{d_{32} + d_{52}\}}{2} = \frac{\{7 + 10\}}{2} = 8,5$$

$$d_{(35)4} = \frac{\{d_{34} + d_{54}\}}{2} = \frac{\{9 + 8\}}{2} = 8,5$$

Sehingga menghasilkan matriks yang baru :

$$\begin{bmatrix} 1 & 7 & 8,5 & 8,5 \\ 7 & 0 & 9 & 6 \\ 8,5 & 9 & 0 & 5 \\ 8,5 & 6 & 5 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} (3,5) \\ 1 \\ 2 \\ 4 \end{matrix}$$

- Penggabungan berikutnya terjadi pada *cluster* yang paling mirip, 2 dan 4, sehingga membentuk *cluster* yang kedua, yaitu *cluster* (24). Pada tahap ini dihitung :

$$d_{(35)35} = \frac{\{d_{(3,5)} + d_{(5,3)} + d_{(3,3)} + d_{(5,5)}\}}{4} = \frac{\{2 + 2 + 0 + 0\}}{4} = 1$$

$$d_{(24)24} = \frac{\{d_{(2,2)} + d_{(4,4)} + d_{(2,4)} + d_{(4,2)}\}}{4} = \frac{\{0 + 0 + 5 + 5\}}{4} = 2,5$$

$$d_{(24)35} = \frac{\{d_{(2,3)} + d_{(2,5)} + d_{(4,3)} + d_{(4,5)}\}}{4} = \frac{\{7 + 10 + 9 + 8\}}{4} = 8,5$$

$$d_{(24)1} = \frac{\{d_{(2,1)} + d_{(4,1)}\}}{2} = \frac{\{9 + 6\}}{2} = 7,5$$

dan matriks jarak menjadi :

$$\begin{bmatrix} 1 & 8,5 & 7 \\ 8,5 & 2,5 & 7,5 \\ 7 & 7,5 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} (3,5) \\ (2,4) \\ 1 \end{matrix}$$

- d. Tahap penggabungan selanjutnya menghasilkan *cluster* (135). Pada tahap akhir *cluster* (135) dan (24) akan bergabung menjadi *cluster* tunggal (13524) pada tingkat :

$$d_{(135)24} = \frac{\{d_{(2,1)} + d_{(2,3)} + d_{(2,5)} + d_{(4,1)} + d_{(4,3)} + d_{(4,5)}\}}{6} = \frac{49}{6} = 8,17$$

### 3.18.4 Metode Ward

Laeli (2014) menjelaskan metode varians bertujuan untuk memperoleh *cluster* yang memiliki varians internal *cluster* yang sekecil mungkin. Metode varians yang umum dipakai adalah Metode Ward dimana rata-rata untuk setiap *cluster* dihitung. Lalu, dihitung Jarak *Euclidean* antara setiap obyek dan nilai rata-rata itu, lalu jarak itu dihitung semua. Cara kerja metode ini perhatikan algoritma berikut :

- Asumsikan setiap data dianggap sebagai *cluster*.
- Bentuk *cluster*, dimana sebuah klaster terdiri dari pasangan dua objek, kemudian hitung ukuran jarak dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Hardius Usman dan Nurdin Sobari, 2013) :

$$d_{(XY)Z} = \frac{(n_X + n_Z)d_{XZ} + (n_Y + n_Z)d_{YZ} - n_Z d_{XY}}{n_X + n_Y + n_Z} \quad (3.21)$$

dengan :

$n_X$  = jumlah obyek pada *cluster* X

$n_Y$  = jumlah obyek pada *cluster* Y

$n_Z$  = jumlah obyek pada *cluster* Z

$d_{xz}$  = jarak antara *cluster X* dan *cluster Z*

$d_{yz}$  = jarak antara *cluster Y* dan *cluster Z*

$d_{xy}$  = jarak antara *cluster X* dan *cluster Y*

- c. Pilih ukuran jarak terkecil sehingga menjadi satu *cluster*.
- d. Ulangi langkah ini sampai membentuk satu *cluster*.

### 3.19 Menentukan Banyaknya *Cluster*

Laeli (2014), menjelaskan masalah utama dalam analisis *cluster* ialah menentukan berapa banyaknya *cluster*. Sebetulnya tidak ada aturan yang baku untuk menentukan berapa sebetulnya banyaknya *cluster*, namun demikian ada beberapa petunjuk yang biasa dipergunakan, yaitu (Supranto, 2004) :

- a. Pertimbangan teoretis, konseptual, praktis, mungkin biasa diusulkan/disarankan untuk menentukan berapa banyaknya *cluster* yang sebenarnya. Sebagai contoh, kalau tujuan peng-*cluster*-an untuk mengenali/mengidentifikasi segmen pasar, manajemen mungkin menghendaki *cluster* dalam jumlah tertentu (katakan 3, 4, atau 5 *cluster*).
- b. Besarnya relatif *cluster* seharusnya berguna/bermanfaat.

### 3.20 Menginterpretasikan Profil *Cluster*

Pada tahap interpretasi meliputi pengujian pada masing-masing *cluster* yang terbentuk untuk memberikan nama atau keterangan secara tepat sebagai gambaran sifat dari *cluster* tersebut, menjelaskan bagaimana antar kelompok bisa berbeda secara relevan pada tiap dimensi. Ketika memulai proses interpretasi digunakan rata-rata (*centroid*) setiap *cluster* pada setiap variable (Laeli, 2014).

### 3.21 Menentukan Keباikan Metode *Cluster* dengan Simpangan Baku

Laraswati (2014), mengetahui metode mana yang mempunyai kinerja terbaik, dapat digunakan rata-rata simpangan baku dalam klaster ( $\sigma_w$ ) dan simpangan baku antar klaster ( $\sigma_b$ ).

Rumus rata-rata simpangan baku dalam klaster ( $\sigma_w$ ):

$$\sigma_w = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sigma_k \quad (3.22)$$

(Sumber : Laraswati, 2014)

dengan :

$K$  = banyaknya klaster yang terbentuk.

$\sigma_k$  = simpangan baku klaster ke- $k$ .

Jika diberikan *cluster*  $c_k$ , dimana  $k=1, \dots, p$ , dan setiap *cluster* memiliki anggota  $x_i$ , dimana  $i=1, \dots, n$  dan  $n$  adalah jumlah anggota dari setiap *cluster*, dan  $\mu_k$  adalah rata-rata dari *cluster*  $k$  maka untuk mencari nilai simpangan baku ke- $k$  ( $\sigma_k$ ) digunakan rumus berikut :

$$\sigma_k = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (x_i - \mu_k)^2} \quad (3.23)$$

(Sumber : Laraswati, 2014)

Rumus simpangan baku antar klaster ( $\sigma_b$ )

$$\sigma_b = [(K)^{-1} \sum (\mu_k - \mu)^2]^{1/2} \quad (3.24)$$

(Sumber : Laraswati, 2014)

dengan :

$\mu_k$  = rata-rata *cluster* ke- $k$

$\mu$  = rata-rata keseluruhan *cluster*

Pengelompokan yang baik (Laraswati, 2014) akan memiliki nilai  $\sigma_w$  minimum dan  $\sigma_b$  maksimum atau dalam hal ini metode terbaik menghasilkan nilai rasio simpangan baku minimum  $\sigma_w$  terhadap  $\sigma_b$  dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\sigma_w}{\sigma_b} \times 100\% \quad (3.25)$$

(Sumber Laraswati, 2014)



## BAB IV

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah kondisi yang berkaitan dengan kesehatan di Indonesia per provinsi.

#### 4.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Peubah

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Jumlah puskesmas
- b. Jumlah rumah sakit
- c. Jumlah tenaga kesehatan di puskesmas
- d. Jumlah tenaga kesehatan di rumah sakit.
- e. Presentase Ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan (nakes)
- f. Presentase kasus gizi buruk
- g. Presentase kasus Tuberkulosis
- h. Presentase kasus Malaria
- i. Presentase bayi yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap
- j. Presentase rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak
- k. Presentase rumah tangga yang memiliki sanitasi layak

#### 4.3 Metode Pengumpulan Data

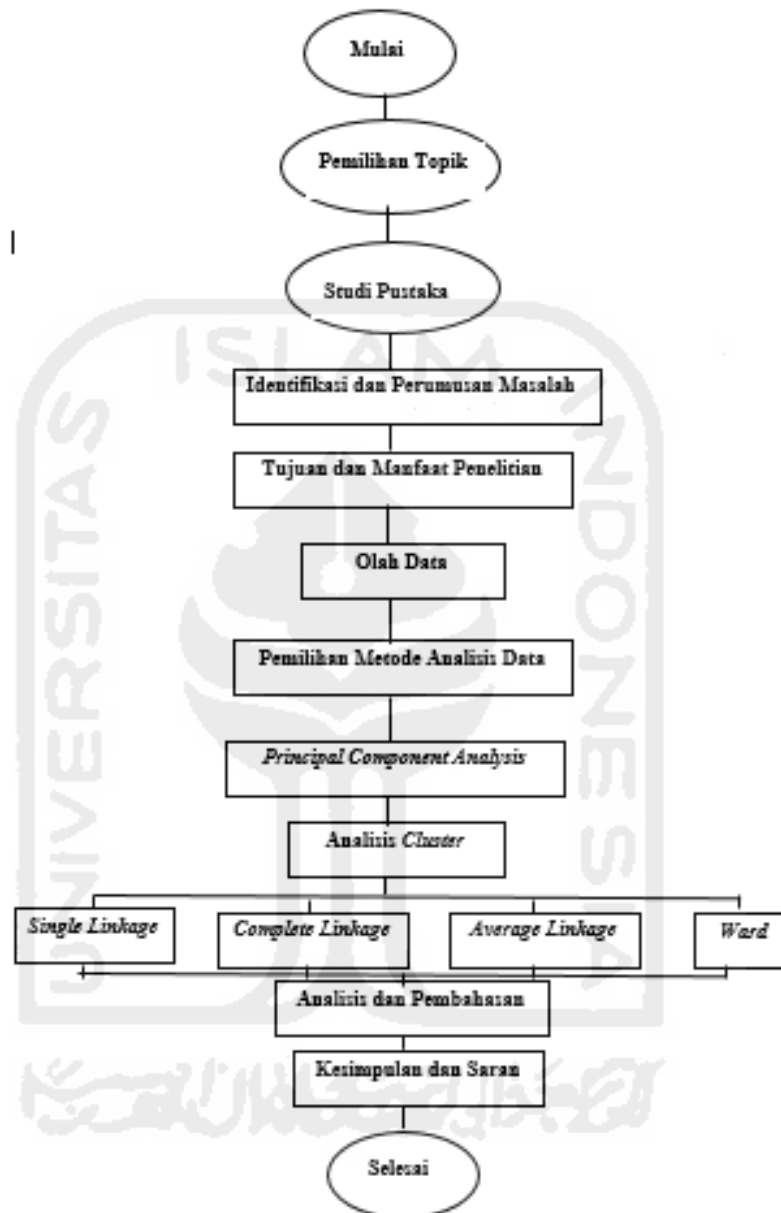
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Laporan Profil Kesehatan RI tahun 2015.

#### 4.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Deskriptif dan Analisis *Agglomerative Clustering*. Analisis *Agglomerative Clustering* terdiri dari *Average Linkage*, *Complete Linkage*, *Single Linkage*, dan *Ward*.



#### 4.6 Tahapan Penelitian



**Gambar 4.1** Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 4.1 maka pada tahap awal penelitian dilakukan pemilihan topik, topik yang dipilih dalam penelitian ini adalah Analisis *Cluster* untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan Indonesia. Kemudian membuat studi pustaka yang menjadi latar belakang dipilihnya topik tersebut. Lalu, mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang

terjadi. Selanjutnya menentukan tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian dengan topik tersebut. Setelah itu, mengumpulkan data yang akan dianalisis berkaitan dengan topik yang dipilih dan melakukan *input* data untuk dilakukan analisis. Selanjutnya dilakukan penerapan *Principal Componen Analysis* (PCA) pada data. Dilakukan Analisis *Cluster* dengan Metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, dan *Ward*. Apabila telah didapatkan hasil pengelompokkan maka selanjutnya akan dilakukan analisis dan pembahasan. Sehingga pada tahap akhir adalah melakukan penarikan kesimpulan.



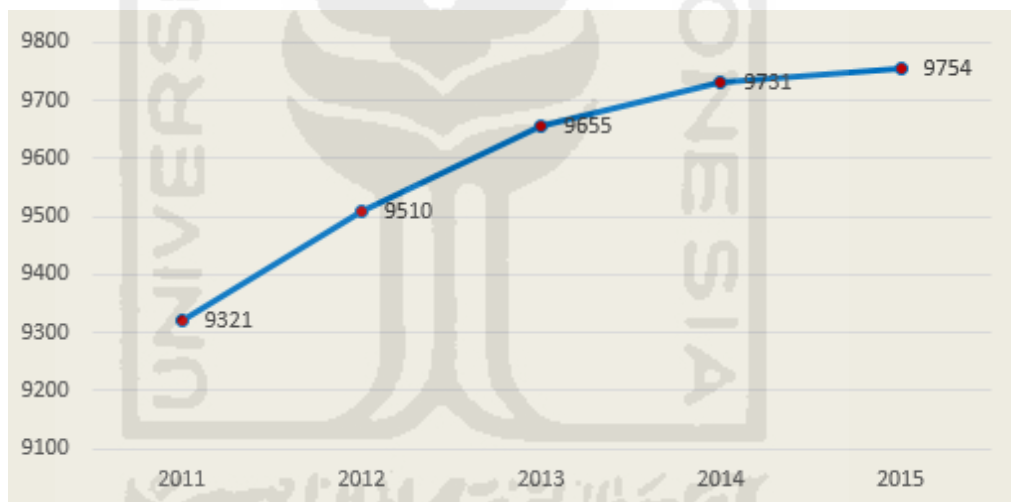
## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Deskriptif

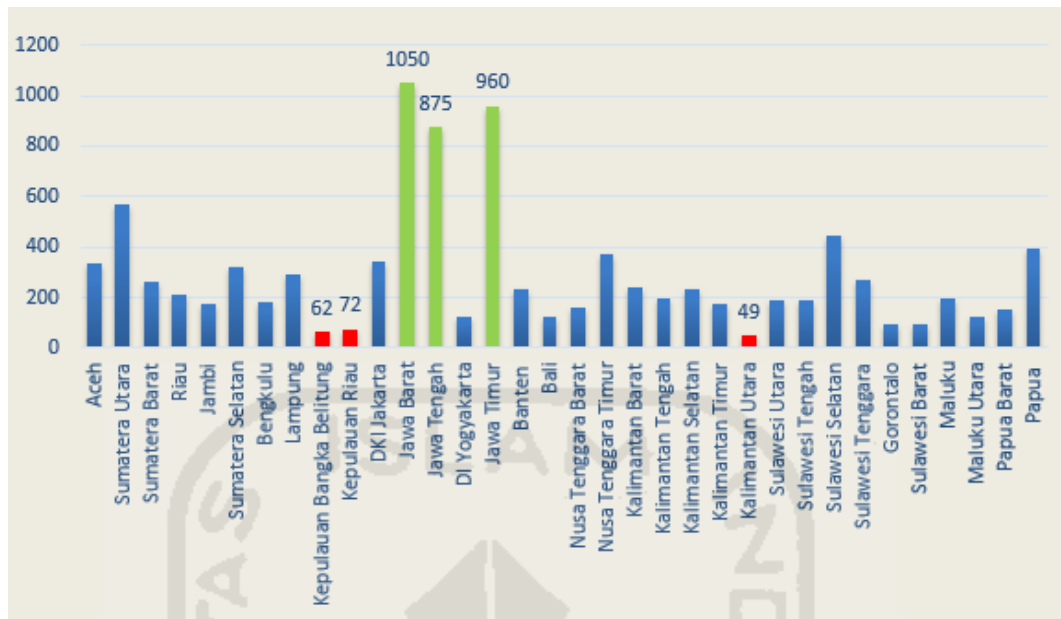
##### 5.1.1 Jumlah Puskesmas dan Jumlah Rumah Sakit

Jumlah Puskesmas di Indonesia sampai dengan Desember 2015 sebanyak 9.754 unit, yang terdiri dari 3.396 unit puskesmas rawat inap dan 6.358 unit puskesmas non rawat inap. Jumlah ini meningkat dibandingkan tahun 2014 yaitu sebanyak 9.731 unit, dengan jumlah puskesmas rawat inap sebanyak 3.378 unit dan puskesmas non rawat inap sebanyak 6.353 unit (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Perkembangan jumlah puskesmas di Indonesia dapat dilihat pada gambar 5.1.



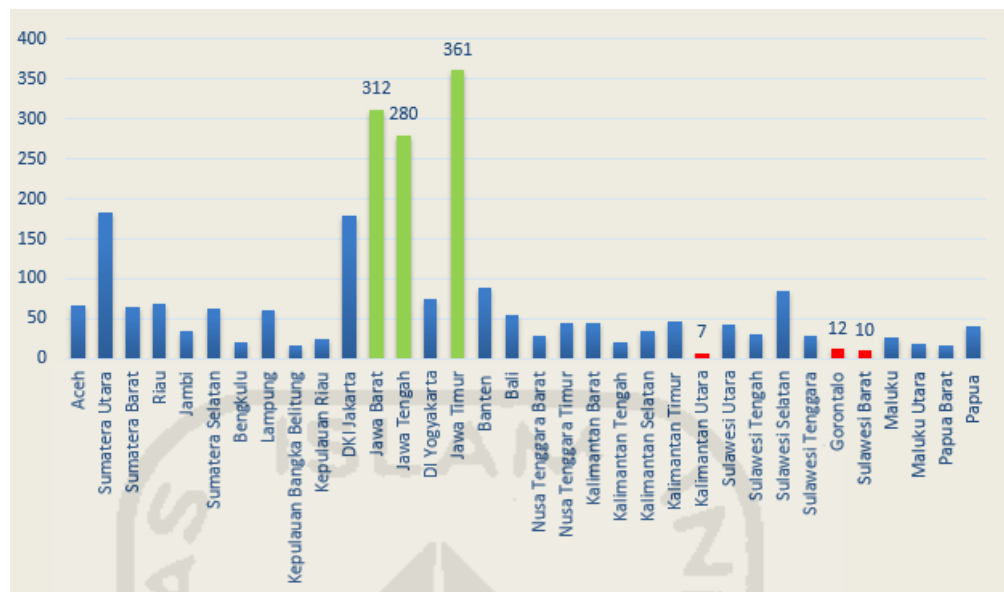
**Gambar 5.1** Perkembangan Jumlah Puskesmas di Indonesia Tahun 2011-2015

Perkembangan jumlah puskesmas di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun, namun perkembangan jumlah puskesmas belum merata pada setiap daerah di Indonesia. Jumlah puskesmas di Indonesia per provinsi dapat dilihat pada gambar 5.2.



**Gambar 5.2** Jumlah Puskesmas Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Pada tahun 2015, rumah sakit di Indonesia sebanyak 2.488 RS yang terbagi menjadi rumah sakit publik dan rumah sakit privat. Rumah sakit publik di Indonesia dikelola oleh Kementerian Kesehatan, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota, TNI/POLRI, kementerian lain serta swasta non *profit* (organisasi keagamaan dan organisasi sosial). Jumlah rumah sakit publik di Indonesia sampai dengan tahun 2015 sebanyak 1.593 RS, yang terdiri dari 1.341 rumah sakit umum (RSU) dan 252 rumah sakit khusus (RSK). Berbeda dengan rumah sakit publik, rumah sakit privat dikelola oleh BUMN dan swasta (perorangan, perusahaan dan swasta lainnya). Pada tahun 2015 terdapat 895 rumah sakit privat di Indonesia, yang terdiri dari 608 RSU dan 287 RSK (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Jumlah rumah sakit di Indonesia per provinsi dapat dilihat pada gambar 5.3.



**Gambar 5.3** Jumlah Rumah Sakit Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Provinsi dengan jumlah puskesmas dan rumah sakit tertinggi yaitu Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Tingginya jumlah puskesmas dan rumah sakit di 3 provinsi ini dikarenakan kepadatan penduduk yang tinggi sehingga pemenuhan akan pelayanan kesehatan lebih dioptimalkan. Selain itu, seluruh daerah di Pulau Jawa terutama Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah merupakan daerah yang mudah untuk dicapai seperti adanya infrastruktur jalan, jembatan, dan transportasi yang baik, sehingga pemerataan pembangunan dapat dilakukan dengan cepat. Faktor lain yang menyebabkan tingginya jumlah rumah sakit di 3 provinsi tersebut adalah adanya rumah sakit swasta yang membantu memberikan pelayanan kesehatan (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Hal ini berbeda dengan 3 provinsi dengan jumlah puskesmas terendah yaitu Kepulauan Bangka Belitung, Kalimantan Utara, dan Kepulauan Riau. Rendahnya jumlah puskesmas dan rumah sakit di Kalimantan Utara disebabkan lambatnya proses pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah karena Kalimantan Utara masih dianggap sebagai wilayah pedalaman dan perbatasan. Persepsi pemerintah yang menganggap bahwa wilayah perbatasan termasuk dalam wilayah pedalaman ini menyebabkan kurangnya anggaran pemerintah untuk pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara (Musrenbag RKPd, 2017). Selain itu kondisi puskesmas dan

rumah sakit yang ada di Provinsi Kalimantan Utara sangat memprihatinkan disebabkan oleh puskesmas dan rumah sakit tidak terawat dengan baik.

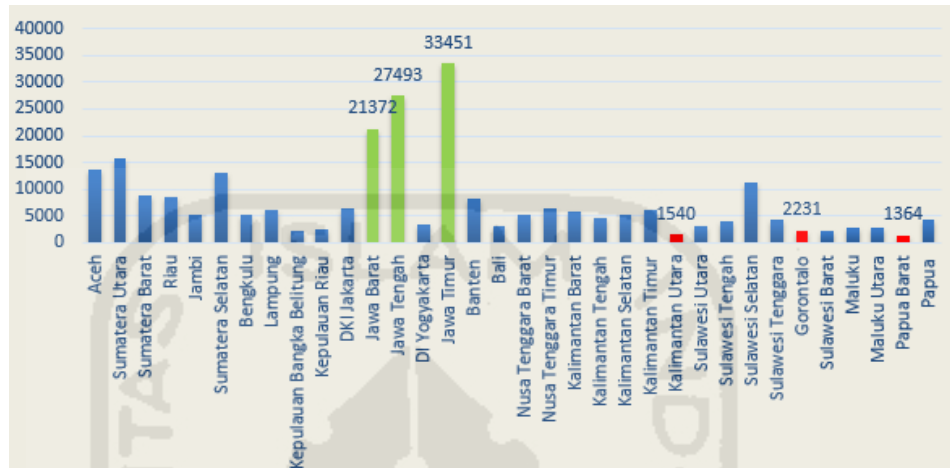
Sementara itu, rendahnya jumlah puskesmas di Kepulauan Riau disebabkan oleh struktur geografis provinsi yang berupa kepulauan sehingga menyulitkan pemerintah untuk melakukan pemerataan pembangunan, karena apabila dibangun puskesmas tetapi sarana untuk mencapai puskesmas tidak ada maka tetap akan menyulitkan masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan, sehingga pembangunan di Kepulauan Riau harus seimbang antara infrastruktur fisik dan infrastruktur sosial seperti puskesmas (Dinas Kesehatan Kepulauan Riau, 2015). Kepulauan Bangka Belitung merupakan daerah yang tidak mengalami penambahan jumlah puskesmas dari tahun 2012. Jumlah puskesmas yang tidak mengalami penambahan menjadi masalah utama pelayanan kesehatan penduduk karena jumlah penduduk yang terus bertambah namun tidak diikuti penambahan jumlah puskesmas. Selain itu kondisi geografis Kepulauan Bangka Belitung yang luas dan sulit dijangkau menjadi permasalahan tidak meratanya pembangunan di daerah tersebut (Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Kepulauan Bangka Belitung, 2015).

Penyebab rendahnya jumlah rumah sakit di Sulawesi Barat dikarenakan sulitnya menjangkau wilayah di daerah Sulawesi Barat sehingga pemerataan pembangunan rumah sakit menjadi terhambat (Ridha, 2008). Selain itu, pola perilaku masyarakat serta tenaga kesehatan di Provinsi Sulawesi Barat yang masih belum dapat menerapkan pola hidup sehat dengan baik serta belum dapat merawat bangunan dengan baik menjadi penyebab rusaknya rumah sakit yang telah ada.

### **5.1.2 Sumber Daya Manusia Kesehatan (SDMK) di Puskesmas dan Rumah Sakit**

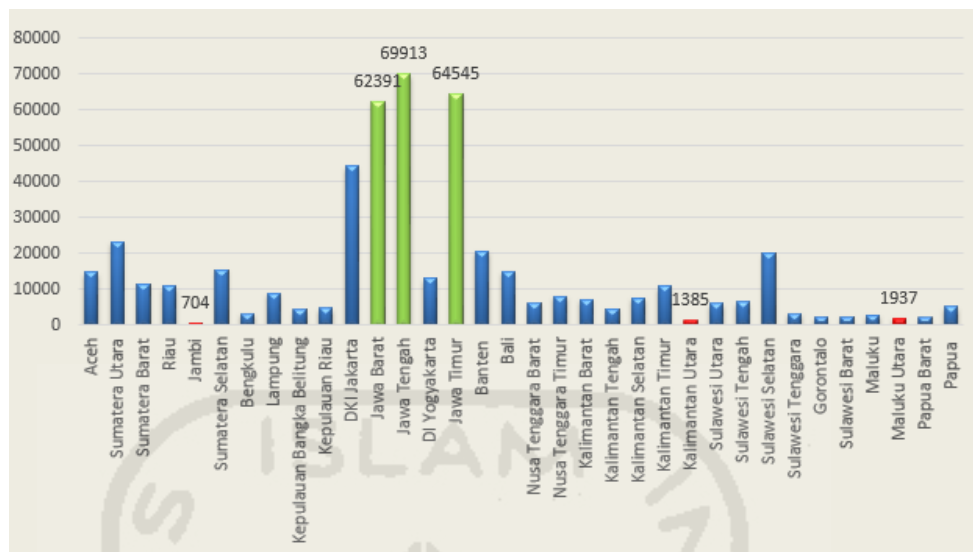
Total SDM di puskesmas di Indonesia tahun 2015 sebanyak 258.568 orang yang terdiri dari 219.860 orang tenaga kesehatan (85,03%) dan 38.708 orang tenaga penunjang kesehatan (14,97%). Proporsi tenaga kesehatan di Puskesmas terbanyak yaitu bidan sebanyak 30,67% (79.314 orang), sedangkan proporsi tenaga kesehatan

di puskesmas yang paling sedikit yaitu ahli teknologi laboratorium klinik sebesar 1,76% (4.559 orang) (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Jumlah SDM di puskesmas dapat dilihat pada gambar 5.4.



**Gambar 5.4** Jumlah SDM di Puskesmas Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Total SDM di rumah sakit pada tahun 2015 sebanyak 493.856 orang yang terdiri dari 322.607 orang tenaga kesehatan (65,32%) dan 171.249 orang tenaga penunjang kesehatan (34,68%). Jumlah tenaga kesehatan terbanyak yaitu perawat sebanyak 147.264 orang (45,65%) sedangkan jumlah tenaga kesehatan paling sedikit yaitu dokter gigi spesialis sebanyak 1.046 orang (0,32%). Provinsi dengan jumlah tenaga kesehatan di rumah sakit terbanyak yaitu Jawa Tengah (69.913 orang), Jawa Timur (64.545 orang), dan Jawa Barat (62.391 orang). Provinsi dengan jumlah tenaga kesehatan di rumah sakit paling sedikit yaitu Jambi (704 orang) (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Jumlah SDM di rumah sakit dapat dilihat pada gambar 5.5.



**Gambar 5.5** Jumlah SDM di Rumah Sakit Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Indonesia harus berjuang keras untuk meningkatkan jenis, jumlah dan mutu tenaga kesehatan. Selain itu masalah maldistribusi dan ketidakseimbangan geografis juga semakin memperbesar tantangan tersebut. Mendistribusikan dan menempatkan tenaga kesehatan di daerah tertinggal dengan kuantitas dan kualitas yang memadai menjadi hal kritis dalam pemberian pelayanan kesehatan. Pada gambar 5.4 dan 5.5 dapat diketahui bahwa jumlah persebaran SDM di Indonesia belum merata. Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur menjadi provinsi dengan jumlah SDM tertinggi baik di puskesmas maupun rumah sakit. Provinsi dengan SDM terendah di puskesmas yaitu Kalimantan Utara, Papua Barat, dan Gorontalo. Provinsi dengan SDM terendah di rumah sakit yaitu Kalimantan Utara, Maluku Utara, dan Jambi.

Efendi (2013) menjelaskan bahwa Pusat Perencanaan dan Pendayagunaan Tenaga Kesehatan melakukan studi deskriptif mengenai sistem insentif yang terkait retensi bagi tenaga kesehatan di daerah terpencil dan sangat terpencil. Studi ini menemukan bahwa menurut para tenaga medis Pegawai Tidak Tetap, paket insentif yang diberikan cukup memuaskan. Namun, hal ini tidak memiliki hubungan signifikan terhadap minat untuk bertahan disana. Sebaliknya, para tenaga medis dengan status pegawai negeri sipil merasa sangat tidak puas dengan insentif yang



diterima (nilai rata-rata Rp 300.000,- per bulan). Penelitian ini merekomendasikan bahwa pemerintah daerah harus mengambil tindakan dalam penyediaan insentif bagi pegawai negeri sipil (Efendi, 2012). Daerah tertinggal nampaknya masih belum diminati oleh para tenaga kesehatan untuk bekerja disana.

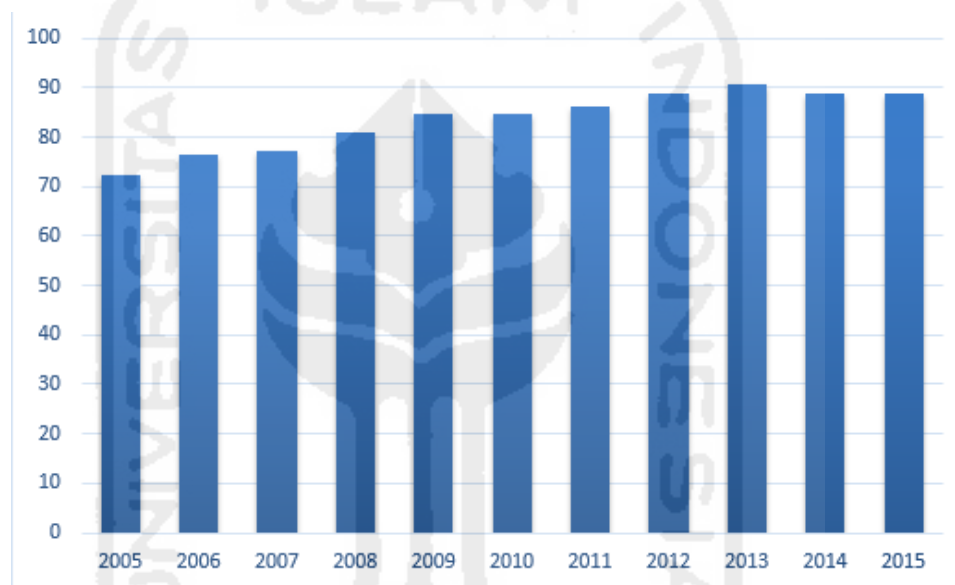
Retensi tenaga kesehatan khususnya di daerah tertinggal dan terpencil sangatlah penting. Retensi tenaga kesehatan yang baik sangat vital dalam mendukung pemberian layanan kesehatan yang akan memperbaiki *outcome* kesehatan (World Health Organization, 2006). Laporan WHO (2006) menyatakan bahwa densitas tenaga kesehatan berhubungan kuat dengan probabilitas keselamatan hidup, baik keselamatan hidup bayi, anak maupun ibu. Semakin sedikit densitas tenaga kesehatan maka semakin kecil probabilitas keselamatan hidupnya. Efendi (2013) menambahkan bahwa retensi yang baik dari tenaga kesehatan di suatu daerah diperlukan untuk membangun kepercayaan antara tenaga kesehatan dengan klien, selain itu produktivitas staf juga akan meningkat sehingga program kesehatan bias berjalan dengan efektif dan efisien. Ketika tenaga kesehatan meninggalkan suatu organisasi ataupun daerah, kemungkinan di daerah tersebut terjadi kekurangan, sehingga jelas akan memengaruhi layanan kesehatan yang diberikan. Meskipun ada kandidat lain yang sesuai untuk bekerja di daerah tersebut, rekrutmen dan seleksi staf baru seringkali mahal dan memerlukan waktu yang tidak singkat.

Efendi (2013) menjelaskan bahwa pentingnya dukungan personal dan profesional seperti perbaikan kondisi hidup bagi tenaga kesehatan dan keluarganya membuat tenaga kesehatan dihargai. Sehingga motivasi dan retensi tenaga kesehatan untuk bekerja di daerah terpencil dan tertinggal cukup tinggi. Selain itu, jenjang karir yang jelas dan berpihak ke tenaga kesehatan menjadi nilai tambah bagi tenaga kesehatan untuk praktik dan bertahan disana. Insentif finansial baik berupa uang maupun tunjangan merupakan intervensi klasik yang telah dilakukan di berbagai negara. Negara maju maupun negara berkembang menggunakan intervensi ini untuk menarik dan mempertahankan tenaga kesehatan di daerah tertinggal. Review sistematis terkait penggunaan insentif finansial pada penelitian

lain menunjukkan efektivitas dari intervensi ini untuk mempertahankan tenaga kesehatan di daerah tertinggal.

### 5.1.3 Ibu Bersalin Ditolong Tenaga Kesehatan (nakes)

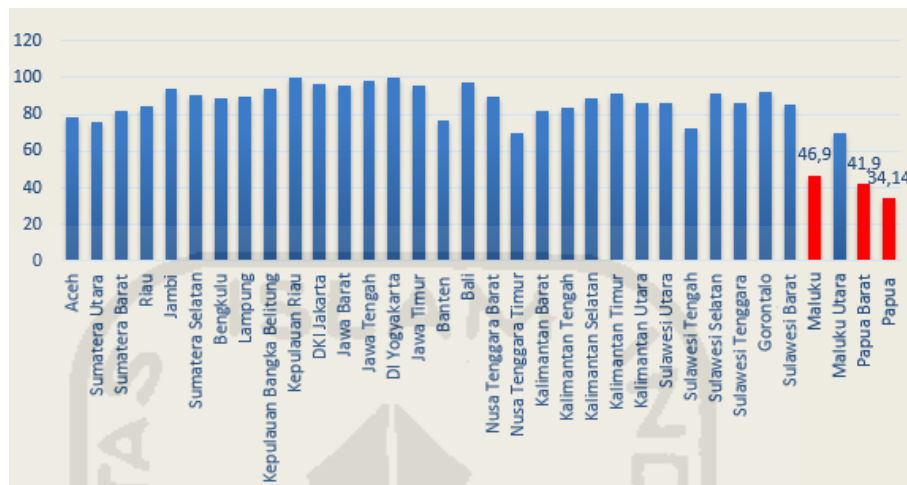
Upaya lain yang dilakukan untuk menurunkan kematian ibu dan kematian bayi yaitudengan mendorong agar setiap persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan terlatih yaitudokter spesialis kebidanan dan kandungan (SpOG), dokter umum, dan bidan, sertadiupayakan dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan.



**Gambar 5.6** *Pertolongan Persalinan oleh Tenaga Medis di Indonesia Tahun 2005-2015*

Persentase pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan di Indonesia menunjukkan kecenderungan peningkatan dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2015. Namun demikian, terdapat penurunan dari 90,88% pada tahun 2013 menjadi 88,55% pada tahun 2015. Kebijakan Kementerian Kesehatan dalam dekade terakhir menekankan agar setiap persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan dalam rangka menurunkan kematian ibu dan kematian bayi. Namun demikian, meskipun persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan tetapi tidak dilaksanakan di fasilitas pelayanan kesehatan, dianggap menjadi salah satu penyebab masih tingginya Angka Kematian Ibu. Oleh karena itu mulai tahun 2015, penekanan persalinan yang

aman adalah persalinan ditolong tenaga kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan (Kementerian Kesehatan RI, 2015).



**Gambar 5.7** Presentase Ibu Bersalin Ditolong Nakes Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

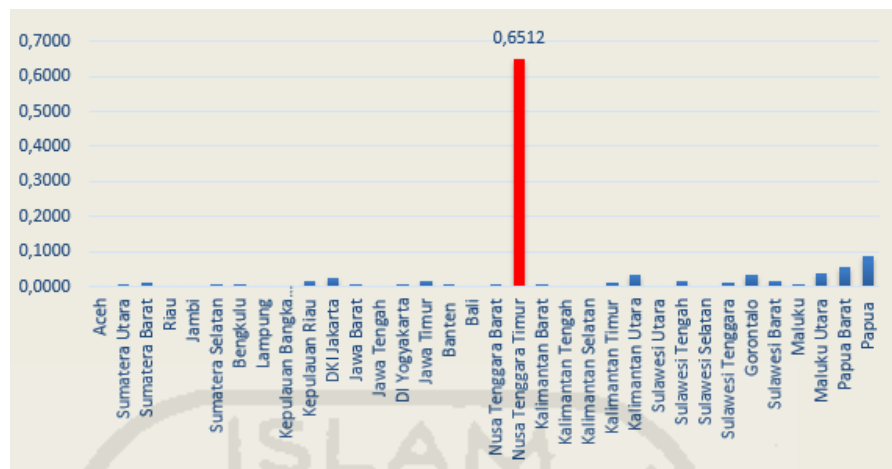
Berdasarkan Laporan Profil Kesehatan RI Tahun 2015, target Renstra tahun 2015 presentase ibu bersalin ditolong oleh tenaga kesehatan adalah 75%, sementara Provinsi Maluku, Maluku Utara, dan Papua memiliki presentase ibu bersalin yang ditolong tenaga kesehatan di bawah 75%. Rendahnya presentase ibu bersalin yang ditolong tenaga kesehatan di Provinsi Maluku disebabkan karena rendahnya jumlah puskesmas dan rumah sakit, serta sulitnya mengakses tempat pelayanan kesehatan disebabkan oleh kondisi geografis daerah menjadi alasan lain rendahnya presentase ibu bersalin yang ditolong tenaga kesehatan di Provinsi Maluku.

Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Maluku (2014), sejak tahun 2014 Pemerintah Provinsi Maluku membuat sebuah kebijakan untuk menangani kasus sulitnya ibu hamil dalam mengakses tempat pelayanan kesehatan yaitu dengan cara membangun rumah tunggu. Rumah tunggu digunakan untuk tempat tinggal ibu hamil yang telah mendekati hari taksiran persalinan, sehingga pada saat persalinan jarak antara rumah tunggu ke pusat pelayanan kesehatan tidak jauh dan mudah untuk dijangkau.

Provinsi Papua memiliki jumlah presentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan yang rendah karena faktor geografis yang sulit, kurangnya tenaga bidan, serta kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya melahirkan di fasilitas pelayanan kesehatan (Dinas Kesehatan Kabupaten Lanny Jaya, 2015). Papua Barat juga mengalami hal yang tidak jauh berbeda dengan Papua, rendahnya presentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan disebabkan oleh penanganan persalinan yang kurang memadai, kesehatan lingkungan yang buruk, serta rendahnya wawasan masyarakat terhadap kesehatan. Kondisi geografis Papua Barat membuat tenaga medis sulit memberikan pelayanan kesehatan terutama di daerah pedalaman (Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Papua Barat., 2015).

#### **5.1.4 Gizi Buruk**

Gizi buruk dapat terjadi pada semua kelompok umur, tetapi yang perlu lebih diperhatikan yaitu pada kelompok bayi dan balita. Pada usia 0-2 tahun merupakan masa tumbuh kembang yang optimal (*golden period*) terutama untuk pertumbuhan janin sehingga bila terjadi gangguan pada masa ini tidak dapat dicukupi pada masa berikutnya dan akan berpengaruh negatif pada kualitas generasi penerus. Peran serta masyarakat dalam penimbangan balita menjadi sangat penting dalam deteksi dini kasus gizi buruk. Dengan rajin menimbang balita, maka pertumbuhan balita dapat dipantau secara intensif. Sehingga bila berat badan balita tidak naik ataupun jika ditemukan penyakit akan dapat segera dilakukan upaya pemulihan dan pencegahan supaya tidak menjadi gizi buruk. Semakin cepat ditemukan, maka penanganan kasus gizi buruk akan semakin baik. Penanganan yang cepat dan tepat sesuai tata laksana kasus balita gizi buruk akan mengurangi risiko kematian sehingga angka kematian akibat gizi buruk dapat ditekan.

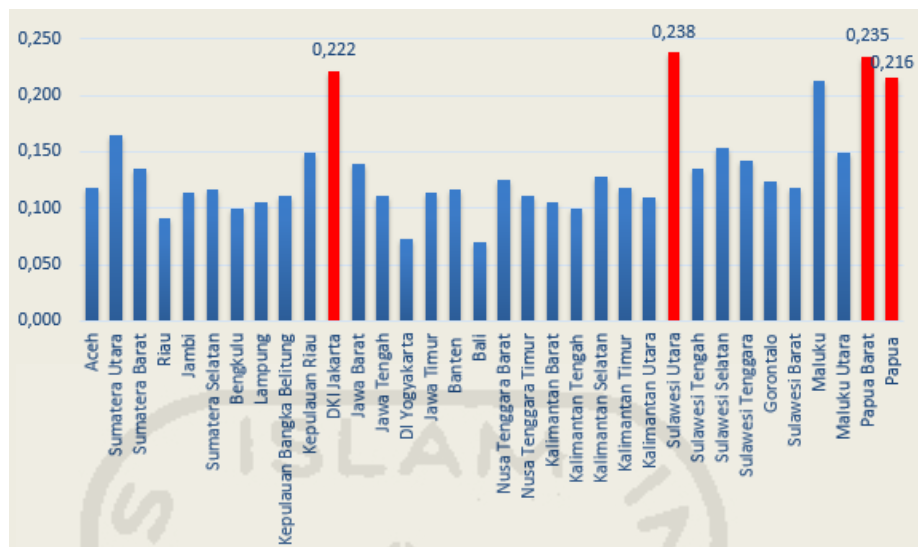


**Gambar 5.8** Presentase Kasus Gizi Buruk Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi dengan presentase kasus gizi buruk tertinggi di Indonesia tahun 2015. Hal ini disebabkan karena kondisi geografis dari wilayah Nusa Tenggara Timur sehingga menyebabkan sulitnya masyarakat dalam mengakses pelayanan kesehatan untuk melakukan penimbangan balita, selain itu kurangnya ketersediaan jalan dalam mengakses suatu wilayah di Nusa Tenggara Timur menyebabkan sulitnya tenaga kesehatan untuk melakukan pengecekan kondisi kesehatan masyarakat. Nusa Tenggara Timur mengalami kemarau panjang yang menyebabkan terjadinya gagal panen sehingga Provinsi Nusa Tenggara Timur mengalami kekurangan pangan. Tingginya kasus gizi buruk di Nusa Tenggara Timur juga disebabkan karena kurangnya pemahaman ibu tentang pentingnya pemenuhan gizi pada anak (Siswono, 2015).

### 5.1.5 Kasus Tuberkulosis

Pada tahun 2015 ditemukan jumlah Kasus Tuberkulosis sebanyak 330.910 kasus, meningkat bila dibandingkan semua Kasus Tuberkulosis yang ditemukan pada tahun 2014 yang sebesar 324.539 kasus (Kementerian Kesehatan Indonesia, 2015). Jumlah kasus tertinggi yang dilaporkan terdapat di Provinsi Sulawesi Utara, Papua Barat, DKI Jakarta, dan Papua.



**Gambar 5.9** Presentase Kasus Tuberkulosis Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Berdasarkan informasi dari WHO dalam Buku *World Health Statistics 2016* menjelaskan bahwa hampir semua penyakit Tuberkulosis dapat disembuhkan, namun harga obat yang mahal membuat sulitnya pengobatan yang dilakukan masyarakat. Tingginya presentase Kasus Tuberkulosis di Provinsi Papua Barat disebabkan karena masyarakat yang tidak mau disiplin dalam mengonsumsi obat. Berdasarkan survey kepada tiga orang pengawas minum obat (PMO) diperoleh informasi bahwa PMO lelah berusaha mengingatkan sambil memberi penjelasan kepada setiap penderita yang PMO dampingi, sebab ketika memberi penjelasan-penjelasan kepada penderita Tuberkulosis, umumnya penderita mendengar dan bersikap menerima, namun kenyataannya penderita tidak melaksanakannya. (Octovianus, 2015).

Selain itu, apabila penderita Tuberkulosis melakukan konsumsi obat selama satu bulan maka penderita akan merasa penyakit Tuberkulosis telah sembuh karena berkurangnya frekuensi batuk penderita, padahal berkurangnya batuk hanya merupakan efek awal dari konsumsi obat, pengobatan yang hanya satu bulan belum dapat membunuh kuman penyebab Tuberkulosis. Efek samping yang dialami penderita Tuberkulosis menyebabkan penderita malas untuk mengonsumsi obat,

ditambah lagi letak rumah yang jauh dari puskesmas atau rumah sakit menyebabkan banyak penderita tidak melanjutkan proses pengobatan (Octovianus, 2015).

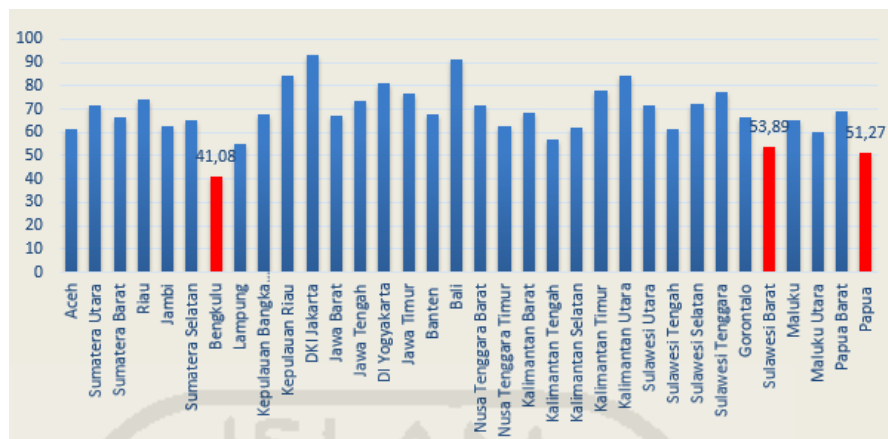
Provinsi Papua menjadi provinsi dengan tingkat kasus Tuberkulosis tinggi, hal ini disebabkan karena kurangnya tenaga kesehatan yang mendatangi rumah warga penderita Tuberkulosis dalam rangka memberikan sosialisasi pentingnya mengonsumsi obat hingga tuntas (Kurniawan, dkk., 2011). Tenaga medis yang tidak terlalu sering mengunjungi rumah penderita Tuberkulosis juga dapat disebabkan oleh keterbatasan jumlah tenaga kesehatan di Provinsi Papua.

Provinsi Sulawesi Barat menjadi provinsi selanjutnya dengan tingkat Tuberkulosis tinggi, hal ini disebabkan karena masih rendahnya kesadaran masyarakat mengakibatkan tingginya resiko penyebaran infeksi, terbatasnya akses pelayanan dan belum maksimalnya kemitraan antara publik dan swasta. Penyebab lain adalah masih tingginya penemuan kasus yang belum diimbangi dengan ketersediaan pelayanan pengobatan yang memadai serta layanan pengobatan untuk TB secara rutin belum merata (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat, 2014).

Tingginya kasus Tuberkulosis di DKI Jakarta disebabkan oleh kepadatan hunian di Wilayah Jakarta sehingga memudahkan terjadinya infeksi antara penderita dengan yang lain. Semakin padat tingkat hunian, maka perpindahan penyakit khususnya penyakit menular yang melalui udara akan semakin mudah dan cepat terjadi. Selain itu, kondisi pemukiman yang kumuh serta bangunan yang tidak memenuhi standar yaitu kurangnya pencahayaan dalam rumah menyebabkan rumah menjadi lembab, akibatnya perkembangan kuman TBC menjadi meningkat (Azyyati, 2016).

#### **5.1.6 Sumber Air Minum Layak**

Presentase rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak adalah presentase rumah tangga dengan sumber air yang menghasilkan air tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna. Sehingga air tersebut termasuk dalam air minum layak (Kementerian Kesehatan RI, 2015).



**Gambar 5.10** Sumber Air Minum Layak Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Provinsi di Indonesia dengan presentase rumah tangga menurut sumber air minum layak terendah adalah Provinsi Bengkulu, Sulawesi Barat, dan Papua. Tantangan terbesar dalam meningkatkan akses terhadap air bersih di Bengkulu adalah masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk mengadakan perilaku hidup bersih dan sehat. Permasalahan dalam penyelenggaraan air minum di Provinsi Bengkulu adalah minimnya keberlanjutan sarana dan prasarana yang telah terbangun, semakin terbatasnya sumber air baku untuk air minum dan kurang optimalnya sinergi pembangunan air minum. Minimnya keberlanjutan sarana dan prasarana disebabkan oleh belum optimalnya kesadaran dan pemberdayaan masyarakat, keterlibatan aktif pemerintah daerah baik dari aspek regulasi maupun pendanaan (Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Bengkulu, 2015).

Sulawesi Barat memiliki presentase rumah tangga sumber air minum layak yang rendah karena kurangnya jaringan yang menyalurkan air minum layak ke rumah-rumah warga terutama rumah warga yang berada di pedesaan (Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Sulawesi Barat, 2015). Papua merupakan provinsi selanjutnya dengan presentase rumah tangga memiliki sumber air minum layak rendah, hal ini disebabkan karena sedikitnya jaringan air yang tersebar di Provinsi Papua. Jumlah jaringan air yang berjumlah sedikit karena mahalnya biaya untuk membuat jaringan baru. Tingginya biaya membuat jaringan

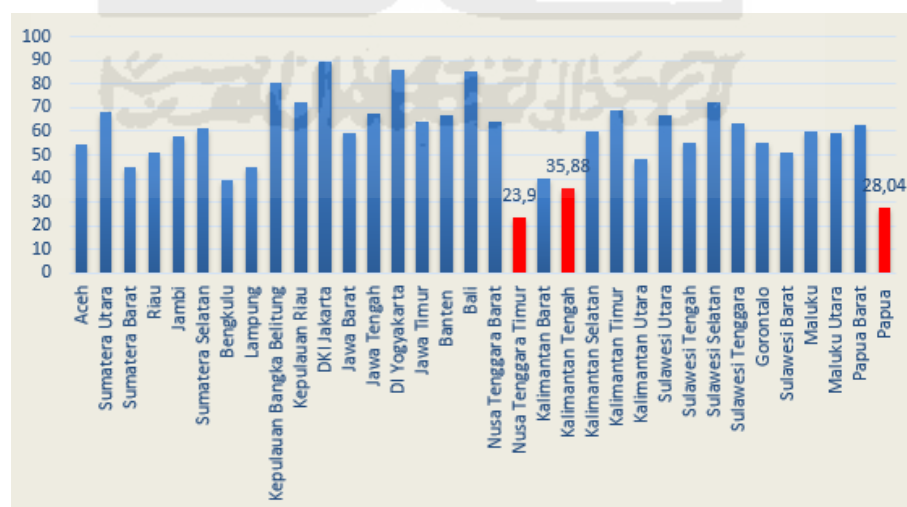


air karena kondisi Wilayah Papua yang masih sulit dijangkau antar satu daerah dengan daerah yang lain (UNICEF Indonesia).

Secara umum hal yang menyebabkan rendahnya rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak di Indonesia adalah pengawasan kualitas air minum yang belum menjadi prioritas kegiatan di provinsi dan kabupaten/kota sehingga dukungan kebijakan dan pendanaan masih minim. Selain itu belum semua kabupaten/kota memiliki laboratorium uji kualitas air minum, peralatan uji kualitas air yang memenuhi standar dan SDM yang kompeten. Peran aktif unit pelaksana teknis (UPT) yaitu Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (B/BTKLPP) dan Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP) dalam hal pengawasan, pembinaan, dan koordinasi dengan lintas sektor terutama PDAM juga menjadi faktor penentu keberhasilan pelaksanaan kegiatan uji kualitas air minum (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

### 5.1.7 Sanitasi Layak

Sanitasi yang baik merupakan elemen penting yang menunjang kesehatan manusia. Sanitasi berhubungan dengan kesehatan lingkungan yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat. Buruknya kondisi sanitasi akan berdampak negatif di banyak aspek kehidupan, mulai dari turunnya kualitas lingkungan hidup masyarakat, tercemarnya sumber air minum.



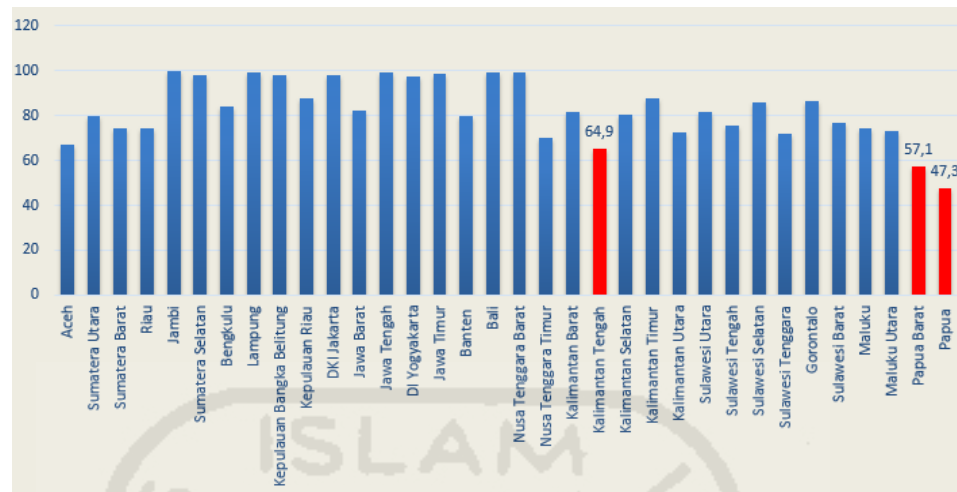
**Gambar 5.11** Sanitasi Layak Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Provinsi dengan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak terendah adalah Nusa Tenggara Timur (23,90%), Papua (28,04%) dan Kalimantan Tengah (35,88%). Provinsi Kalimantan Tengah termasuk dalam provinsi dengan presentase rumah tangga memiliki sanitasi layak terendah karena kurangnya pembinaan dari Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) kepada masyarakat untuk melakukan pola hidup bersih dan sehat (PHBS) sehingga masyarakat kurang mengutamakan persoalan sanitasi dalam kehidupannya (Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, 2015). Nusa Tenggara Timur menjadi wilayah selanjutnya yang memiliki presentase rumah tangga dengan sanitasi layak rendah disebabkan oleh kurangnya penerapan sanitasi total berbasis masyarakat (STBM). STBM merupakan program pemerintah, program ini mengandalkan keaktifan masyarakat untuk membuat dan menggunakan sanitasi dengan baik.

Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi dengan jumlah penduduk miskin yang tinggi sehingga untuk memenuhi fasilitas sanitasi dengan cepat sulit untuk dilakukan, salah satu cara untuk menanggulangi persoalan sanitasi adalah dengan menerapkan sanitasi total berbasis masyarakat (STBM) (Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan NTT, 2015). Papua merupakan provinsi selanjutnya yang memiliki presentase rumah tangga dengan sanitasi rendah hal ini disebabkan karena kurangnya perilaku hidup bersih dan sehat dari masyarakat Papua, selain itu kurangnya laporan Pemerintah Papua terhadap perkembangan program STBM membuat sulitnya melakukan perkembangan kebijakan untuk memperbaiki sanitasi di Provinsi Papua (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

#### **4.1.8 Imunisasi Dasar Lengkap pada Bayi**

Imunisasi melindungi anak terhadap beberapa Penyakit yang Dapat Dicegah dengan Imunisasi (PD3I). Seorang anak diimunisasi dengan vaksin yang disuntikkan pada lokasi tertentu atau diteteskan melalui mulut.



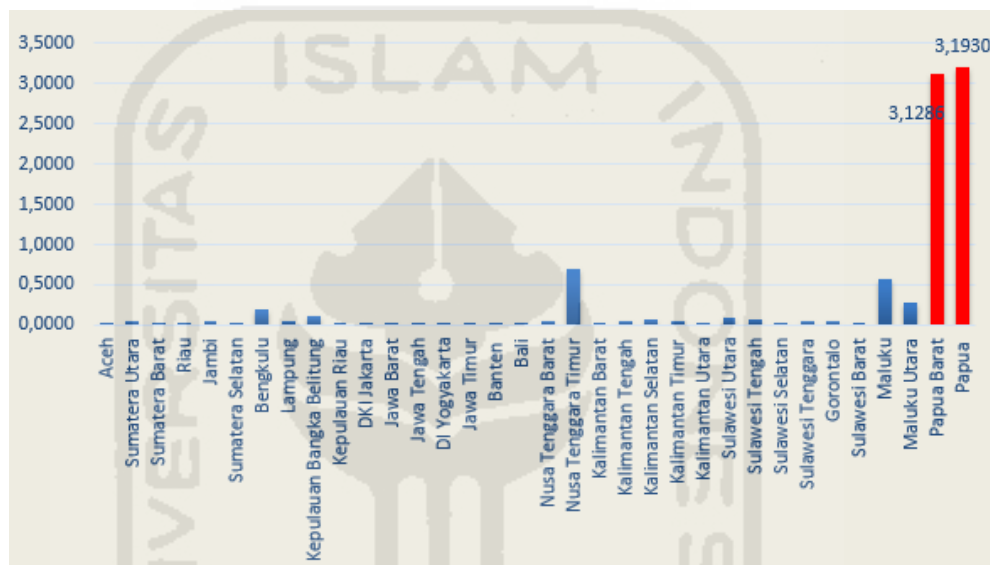
**Gambar 5.12** *Imunisasi Dasar Lengkap Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015*

Rendahnya presentase bayi yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap di Provinsi Kalimantan Tengah disebabkan oleh kurangnya dana operasional untuk imunisasi baik rutin maupun tambahan, dan tidak tersedianya fasilitas dan infrastruktur yang memadai. Selain itu juga kurangnya sumber daya yang memadai serta kurangnya pengetahuan masyarakat tentang program dan manfaat imunisasi (Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, 2015).

Rendahnya presentase bayi yang mendapatkan imunisasi dasar lengkap di Provinsi Papua dan Papua Barat disebabkan oleh rendahnya fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas, dan rumah sakit. Selain itu kurangnya jumlah SDM di kedua provinsi tersebut menjadi alasan lain rendahnya bayi yang mendapatkan imunisasi lengkap. Keadaan ini diperparah dengan sulitnya masyarakat dalam menjangkau lokasi pelayanan kesehatan karena kurangnya jalan akibat kurangnya pemerataan pembangunan dan kondisi geografis daerah yang terpisah dalam bentuk pulau-pulau kecil. Rendahnya pengetahuan ibu akan pentingnya imunisasi untuk kesehatan anak menjadi penyebab lain rendahnya presentase bayi yang mendapat imunisasi lengkap di Papua dan Papua Barat (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

#### 4.1.9 Kasus Malaria

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2015), Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit Plasmodium yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia, ditularkan oleh nyamuk malaria (*Anopheles*) betina, dapat menyerang semua orang baik laki-laki ataupun perempuan pada semua golongan umur dari bayi, anak-anak dan orang dewasa.



**Gambar 5.13** Presentase Kasus Malaria Per Provinsi di Indonesia Tahun 2015

Tingginya presentase kasus Malaria di Papua dan Papua Barat disebabkan oleh masyarakat menganggap penyakit ini merupakan penyakit endemik yang pasti diderita oleh masyarakat di Pulau Papua. Pola hidup masyarakat yang tidak sehat dan kondisi lingkungan yang berawa dan lembab mengakibatkan tingkat penderita penyakit Malaria tinggi (Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Papua Barat, 2015).

#### 5.2 Standarisasi Data

Proses standarisasi data dilakukan dalam penelitian ini karena terdapat perbedaan satuan diantara variabel-variabel yang digunakan.

### 5.3 Asumsi Analisis Kelompok

#### 5.3.1 Sampel Representatif

Penelitian ini menggunakan populasi yaitu seluruh kondisi kesehatan di Indonesia per provinsi, sehingga dapat dikatakan asumsi representatif sudah terpenuhi.

#### 5.3.2 Tidak Ada *Multikolinearitas*

Indriaty (2010) menjelaskan pengujian ada tidaknya gejala *Multikolinieritas* dilakukan dengan memperhatikan nilai matriks korelasi yang dihasilkan pada saat pengolahan data serta nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) dan Toleransinya. Apabila nilai matrik korelasi tidak ada yang lebih besar dari 0,5 maka dapat dikatakan data yang akan dianalisis bebas dari *Multikolinieritas*. Kemudian apabila nilai VIF berada dibawah 10 dan nilai toleransi mendekati 1, maka diambil kesimpulan bahwa tidak terdapat *Multikolinieritas*. Pada tabel 5.1 dapat dilihat bahwa terjadi *Multikolinearitas* pada data.

**Tabel 5.1 Nilai VIF**

Variabel	VIF
Jumlah Puskesmas	20,809
Jumlah Rumah Sakit	33,099
Jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan di Puskesmas	11,281
Jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan di Rumah Sakit	19,799
Jumlah Ibu Bersalin Ditolong Nakes	6,518
Jumlah Kasus Gizi Buruk	1,577
Jumlah Kasus Tuberkulosis	2,425
Presentase Rumah Tangga dengan Air Minum Layak	2,848
Presentase Rumah Tangga dengan Sanitasi Layak	4,182
Jumlah Bayi dengan Imunisasi Dasar Lengkap	3,853
Jumlah Kasus Malaria	3,280

Selain menggunakan nilai VIF untuk melakukan pengujian terhadap data, dapat pula dilihat nilai korelasi dari data. Putri (2014) menjelaskan terjadi *Multikolinearitas* jika koefisien korelasi antar variabel bebas lebih besar dari 0,85. Dikatakan tidak terjadi *Multikolinearitas* jika koefisien korelasi antar variabel

bebas lebih kecil atau sama dengan 0,85 atau  $r \leq 0,85$ . Nilai koefisien korelasi data dapat dilihat pada **lampiran 15**. Nilai koefisien korelasi berada di atas 0,85 sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi *Multikolinearitas* pada data.

#### 5.4 *Principal Component Analysis (PCA)*

Villadhesi (2011) menjelaskan PCA dapat digunakan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik-karakteristik data tersebut secara signifikan. PCA juga sering digunakan untuk mengatasi masalah *Multikolinearitas* antar peubah bebas dalam model regresi berganda. PCA digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk melakukan penyederhanaan terhadap data tanpa mengurangi karakteristik ataupun informasi dari data yang ada. Sehingga, setelah data disederhanakan dapat menghilangkan *Multikolinearitas* pada data. Sebelum dilakukan PCA untuk menangani kasus *Multikolinearitas* maka terlebih dahulu dilakukan Uji KMO dan Uji *Bartlett's*.

##### 5.4.1 Uji KMO ( *Kaiser Meyer Olkin* )

a Uji Hipotesis

$H_0$  : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

$H_1$  : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

b Tingkat signifikansi ( $\alpha=0.05$ )

c Daerah Kritis

$H_0$  ditolak apabila nilai KMO  $< \alpha=0.05$

$H_0$  gagal ditolak apabila nilai KMO  $> \alpha=0.05$

d Statistik Uji

Nilai KMO adalah 0,747.

e Keputusan

Nilai KMO (0,747)  $> \alpha=0.05$ , sehingga keputusan adalah gagal tolak  $H_0$ .

f Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat signifikansi 5%, data yang ada gagal menolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah data cukup untuk difaktorkan.

### 5.4.2 Uji Bartlett's

a Uji Hipotesis

$H_0 : \rho = I$  (Tidak terdapat hubungan antar variabel bebas)

$H_1 : \rho \neq I$  (Terdapat hubungan antar variabel bebas)

b Tingkat signifikansi ( $\alpha=0.05$ )

c Daerah Kritis

$H_0$  ditolak apabila  $P\text{-value} < \alpha$

$H_0$  gagal ditolak apabila nilai  $P\text{-value} > \alpha$

d Statistik Uji

Nilai  $P\text{-value}$  adalah 0,000.

e Keputusan

Nilai  $P\text{-value}$  (0,000)  $< \alpha=0.05$ , sehingga keputusan adalah tolak  $H_0$ .

f Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat signifikansi 5%, data yang ada menolak  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antar variabel bebas sehingga Analisis Multivariat layak digunakan terutama Metode Komponen Utama dan Analisis Faktor.

### 5.4.3 Komponen yang Terbentuk

Puspitasari menjelaskan kriteria minimal yang digunakan untuk menentukan *Principal Component* (PC) yaitu nilai *eigen* lebih dari 1, maka komponen tersebut terpilih sebagai PC.

**Tabel 5.2** Nilai Eigen, Total Varian, dan Total Kumulatif Varian, dari Matriks Korelasi

Komponen	Nilai Eigen	Total Varian (%)	Total Kumulatif Varian (%)
1	4,561	41,465	41,465
2	2,768	25,159	66,625
3	1,596	14,508	81,132
4	0,902	8,198	89,330
5	0,409	3,718	93,048
6	0,350	1,481	96,223
7	0,163	1,101	97,714
8	0,121	0,635	98,815

Komponen	Nilai Eigen	Total Varian (%)	Total Kumulatif Varian (%)
9	0,070	0,361	99,450
10	0,040	0,189	99,811
11	0,021	0,022	100,000

Melalui tabel 5.2 maka komponen yang terbentuk adalah 3 komponen. Ketiga komponen ini menjelaskan varian dari ke sebelas variabel sebesar 81,132%.

**Tabel 5.3** *Komponen yang Terbentuk*

Variabel	1	2	3
Jumlah Puskesmas	<b>0,981</b>	-0,030	-0,086
Jumlah Rumah Sakit	<b>0,971</b>	0,076	0,177
Jumlah SDM di Puskesmas	<b>0,952</b>	0,167	-0,023
Jumlah SDM di Rumah Sakit	<b>0,948</b>	0,105	0,225
Presentase Ibu Bersalin Ditolong Nakes	0,168	<b>0,847</b>	0,395
Presentase Kasus Gizi Buruk	0,024	-0,098	<b>-0,540</b>
Presentase Kasus Tuberkulosis	0,03	<b>-0,865</b>	0,23
Presentase Rumah Tangga dengan Sumber Air Minum Layak	0,120	0,087	<b>0,784</b>
Presentase Rumah Tangga dengan Sanitasi Layak	0,079	0,117	<b>0,936</b>
Presentase Bayi Mendapatkan Imunisasi Lengkap	0,201	<b>0,675</b>	0,511
Presentase Kasus Malaria	-0,069	<b>-0,852</b>	-0,235

Variabel jumlah puskesmas, jumlah rumah sakit, jumlah SDM di puskesmas, jumlah SDM di rumah sakit dikelompokkan menjadi 1 faktor dengan nama faktor fasilitas pelayanan kesehatan. Variabel presentase ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan, presentase Kasus Tuberkulosis, presentase bayi yang mendapat imunisasi lengkap, dan presentase Kasus Malaria dikelompokkan menjadi 1 faktor dengan nama faktor penyakit. Sedangkan presentase Kasus Gizi Buruk, presentase rumah tangga yang memiliki sumber air minum layak, dan presentase rumah tangga yang memiliki sanitasi layak dikelompokkan menjadi 1 faktor dengan nama faktor lingkungan.

## 5.5 Metode Cluster

### 5.5.1 Cluster dengan Metode Average Linkage

*Agglomeration Scedhule* dengan Metode *Average Linkage* pada **lampiran 2** merupakan hasil *clustering* dengan Metode *Average Linkage*. Setelah jarak antar



variabel diukur dengan Jarak *Squared Euclidean*, maka dilakukan *cluster* secara bertingkat. Langkah-langkah dalam analisis *cluster* metode *average linkage* adalah sebagai berikut :

a. Menentukan ukuran kemiripan antara dua objek pada Metode *Average Linkage*

Laraswati (2014) dan Laeli (2014) menjelaskan bahwa perhitungan jarak dalam Metode *Average Linkage* menggunakan Jarak *Squared Euclidean*. Sebagai contoh akan dihitung Jarak *Squared Euclidean* antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur (objek 1 dan objek 2). Data yang digunakan adalah data skor dari PCA yang terdiri dari tiga komponen.

$$\begin{aligned} d_{1,2} &= (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2 \\ &= (-0.52455 - (-0.37955))^2 + (0,53990 - 0.35979)^2 + (0,47101 - 0.67345)^2 \\ &= 0,094 \end{aligned}$$

Selanjutnya dihitung antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung (objek 1 dan objek 3) sebagai berikut :

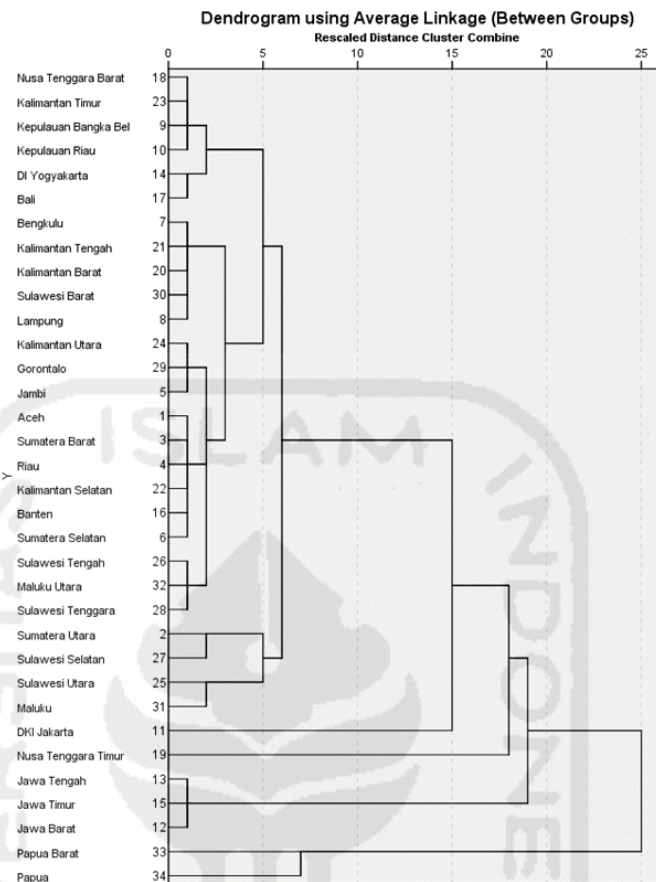
$$\begin{aligned} d_{1,3} &= (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2 \\ &= (-0.52455 - (-0,84938))^2 + (0,53990 - 0.63716)^2 + \\ &\quad + (0,47101 - 0,83276)^2 \\ &= 0,246 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan jarak antara Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur dan Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung, maka jarak terdekat atau jarak minimum adalah antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur. Sehingga provinsi Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur memiliki kemiripan karakteristik. Hasil perhitungan Jarak *Squared Euclidean* dengan menggunakan Metode *Average Linkage* dapat dilihat di *proximity matrix* pada **lampiran 1**.

b. Proses *cluster* dengan menggunakan Metode *Average Linkage*

Proses *cluster* menggunakan Metode *Average Linkage* dapat dilihat di *Agglomeration Schedule* pada **lampiran 2**. Pada langkah pertama, terbentuk 1 *cluster* yang beranggotakan provinsi nomor 18 dan 23 yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur. Proses Aglomerasi dimulai dari 2 objek yang terdekat, maka jarak tersebut adalah yang terdekat dari sekian kombinasi jarak 34 provinsi yang ada. Selanjutnya pada kolom *next stage* terlihat angka 10, hal ini berarti *cluster* selanjutnya dilakukan dengan melihat *stage* 10. Pada baris 10 terlihat provinsi ke 9 yaitu Kepulauan Bangka Belitung membentuk *cluster* dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dengan demikian, sekarang *cluster* terdiri dari 3 provinsi yaitu Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, dan Kepulauan Bangka Belitung. Pada bagian *stage 2* terjadi pembentukan *cluster* provinsi ke 4 dan 22, yaitu Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, yang berlanjut ke *stage* 12. Pada *stage* 12 terdapat provinsi ke 16 yaitu Provinsi Banten, sehingga terbentuk *cluster* antara Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, dan Banten. Demikian seterusnya dari *stage* 3 dilanjutkan ke *stage* 17, sampai ke *stage* terakhir.

Proses *cluster* juga dapat diilustrasikan dalam bentuk *Dendogram*. *Dendogram* dibaca dari kiri ke kanan dimana garis vertikal menunjukkan *cluster* yang digabung bersama, sedangkan garis pada skala menunjukkan jarak *cluster* yang digabungkan. *Dendogram* untuk Metode *Average Linkage* dapat dilihat pada gambar 5.14.



**Gambar 5.14** Dendrogram Metode Average Linkage

c. Melakukan perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Average Linkage*

Menghitung perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Average Linkage* sebagai contoh adalah sebagai berikut :

Provinsi yang digunakan adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur, urutan provinsi ini adalah urutan ke 18 dan 23. Maka perhitungan jaraknya adalah :

$$d_{(18,23)1} = \frac{(d_{(18,1)} + d_{23,1})}{2} = \frac{(2,165 + 2,313)}{2} = 2,239$$

Perhitungan Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur akan dilakukan untuk semua provinsi kecuali Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur itu sendiri. Jarak terkecil adalah jarak yang akan diambil untuk

disatukan menjadi satu *cluster*. Proses ini terus berlanjut hingga semua provinsi bergabung menjadi satu *cluster*.

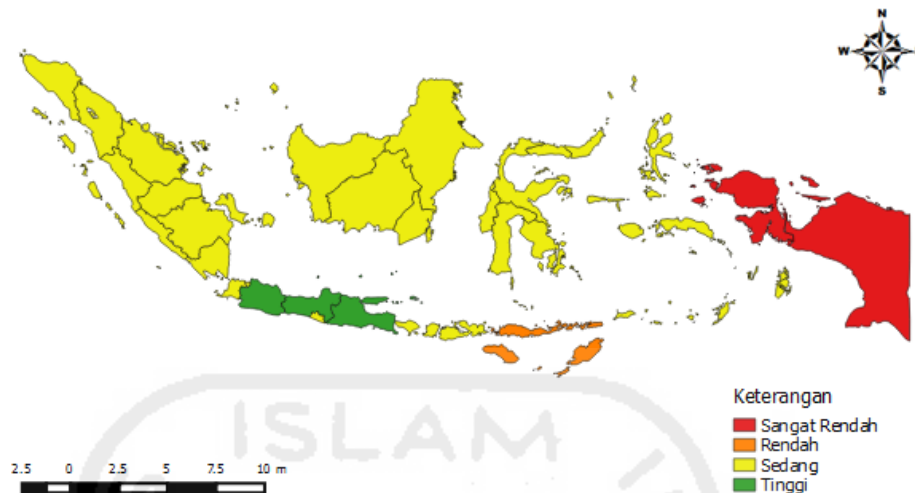
d. Menentukan anggota *cluster*

Pada penelitian ini terdapat 4 *cluster*, hasil *cluster* menggunakan Metode *Average Linkage* dapat dilihat pada tabel 5.4.

**Tabel 5.4** Anggota Cluster dengan Metode *Average Linkage*

Nomor Cluster	Anggota
Cluster I	Papua Barat, dan Papua
Cluster II	Nusa Tenggara Timur
Cluster III	DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Bali, Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Banten, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara.
Cluster IV	Jawa Barat, JawaTengah, dan Jawa Timur

*Cluster* I menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah, *cluster* II menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan rendah, *cluster* III menunjukkan tingkat kesehatan sedang, dan *cluster* IV menunjukkan tingkat kesehatan tinggi. Visualisasi dari hasil *cluster* menggunakan Metode *Average Linkage* dapat dilihat pada gambar 5.15.



**Gambar 5.15** Pengelompokan dengan Metode Average Linkage

*Cluster I* tergolong dalam provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah karena provinsi pada *cluster I* merupakan provinsi yang memiliki presentase rumah tangga dengan sumber air minum dan sanitasi layak yang rendah. Selain itu, provinsi di *cluster I* merupakan provinsi dengan jumlah Kasus Malaria yang tinggi. Pembangunan yang belum merata menjadi penyebab sangat rendahnya kesehatan di provinsi pada *cluster I*. Pembangunan fasilitas pelayanan kesehatan yang tidak merata membuat sulit masyarakat untuk mengakses pelayanan kesehatan sehingga masyarakat tidak mendapatkan pelayanan kesehatan dengan baik. Provinsi di *cluster I* merupakan provinsi dengan tingkat ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan dan bayi yang mendapat imunisasi lengkap terendah, ini merupakan akibat dari tidak meratanya pembangunan fasilitas pelayanan di provinsi pada *cluster I*. Kurangnya tenaga kesehatan di provinsi pada *cluster I* menjadi penyebab sangat rendahnya tingkat kesehatan di *cluster I*.

*Cluster II* merupakan wilayah dengan tingkat kesehatan yang rendah karena provinsi di *cluster II* yaitu Nusa Tenggara Timur memiliki jumlah fasilitas pelayanan kesehatan dan SDM yang belum merata di masing-masing provinsi. Selain itu, provinsi di *cluster II* memiliki jumlah sumber air minum layak dan sanitasi layak yang masih rendah. Provinsi di *cluster II* memiliki presentase kasus

gizi buruk tertinggi tahun 2015, yang disebabkan oleh rendahnya pengetahuan ibu tentang pentingnya asupan gizi balita.

*Cluster III* merupakan wilayah dengan tingkat kesehatan sedang, hal ini dikarenakan provinsi di *cluster III* memiliki sanitasi layak yang memadai serta sumber air minum layak yang baik pula. Selain itu, kemudahan masyarakat dalam mengakses sarana prasarana kesehatan menyebabkan provinsi ini tergolong dalam provinsi dengan tingkat kesehatan sedang.

*Cluster IV* merupakan *cluster* dengan tingkat kesehatan tinggi. Provinsi di *cluster IV* merupakan provinsi dengan jumlah fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit tertinggi, selain itu jumlah SDM kesehatan yang memadai membuat provinsi di *cluster IV* menjadi provinsi dengan tingkat kesehatan yang tinggi. Sanitasi dan sumber air minum layak yang memadai juga menjadi penyebab provinsi di *cluster IV* tergolong memiliki tingkat kesehatan yang tinggi.

### 5.5.2 Cluster dengan Metode Ward

*Agglomeration Scedhule* dengan Metode Ward pada lampiran 5 merupakan hasil *clustering* dengan Metode Ward. Setelah jarak antar variabel diukur dengan Jarak Squared Euclidean, maka dilakukan *cluster* secara bertingkat. Langkah-langkah dalam analisis *cluster* metode Ward adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan ukuran kemiripan antara dua objek pada Metode Ward

Berdasarkan skripsi Tri Febriani Laraswati (2014) dan skripsi Sofya Laeli (2014) bahwa perhitungan jarak dalam Metode Ward menggunakan Jarak Squared Euclidean. Sebagai contoh akan dihitung Jarak Squared Euclidean antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur (objek 1 dan objek 2). Data yang digunakan adalah data skor dari PCA yang terdiri dari tiga komponen.

$$\begin{aligned}
 d_{1,2} &= (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2 \\
 &= (-0.52455 - (-0.37955))^2 + (0.53990 - 0.35979)^2 + (0.47101 - 0.67345)^2 \\
 &= 0,094
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dihitung antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung (objek 1 dan objek 3) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 d_{1,3} &= (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2 \\
 &= (-0.52455 - (-0,84938))^2 + (0,53990 - 0.63716)^2 + \\
 &\quad + (0,47101 - 0,83276)^2 \\
 &= 0,246
 \end{aligned}$$

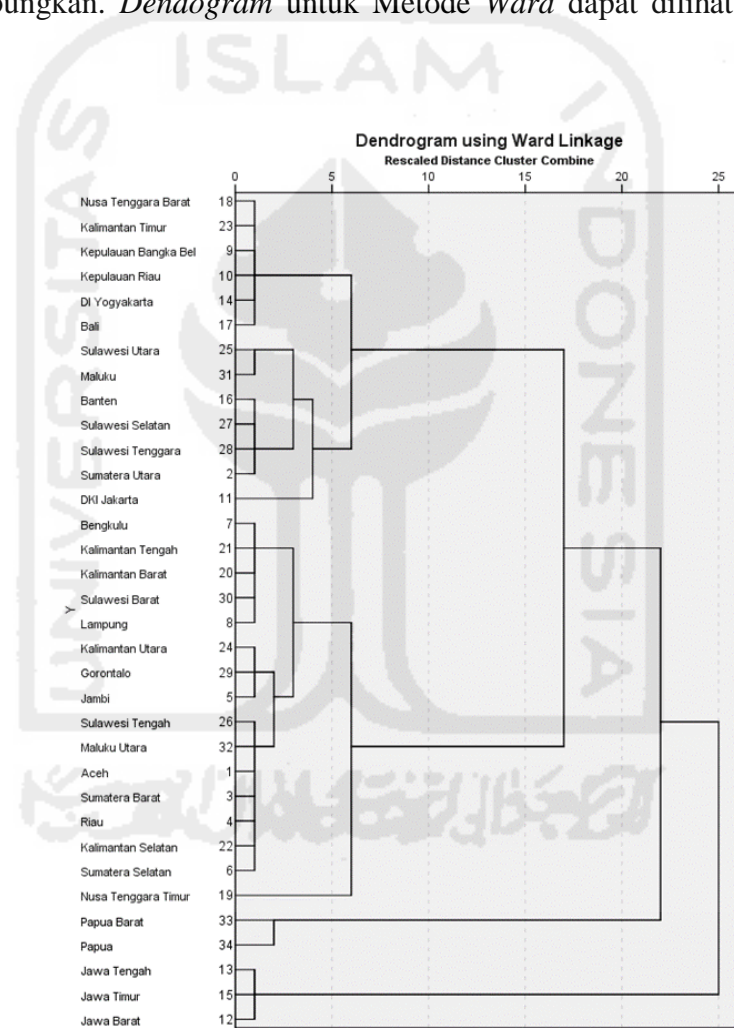
Berdasarkan perhitungan jarak antara Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur dan Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung, maka jarak terdekat atau jarak minimum adalah antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur. Sehingga provinsi Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur memiliki kemiripan karakteristik. Hasil perhitungan Jarak *Squared Euclidean* dengan menggunakan Metode *Ward* dapat dilihat di *proximity matrix* pada **lampiran 4**.

b. Proses *cluster* dengan menggunakan Metode *Ward*

Proses *cluster* menggunakan Metode *Ward* dapat dilihat di *Agglomeration Scedhule* pada **lampiran 5**. Pada langkah pertama, terbentuk 1 *cluster* yang beranggotakan provinsi nomor 18 dan 23 yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur. Proses Aglomerasi dimulai dari 2 objek yang terdekat, maka jarak tersebut adalah yang terdekat dari sekian kombinasi jarak 34 provinsi yang ada. Selanjutnya pada kolom *next stage* terlihat angka 10, hal ini berarti *cluster* selanjutnya dilakukan dengan melihat *stage* 10. Pada baris 10 terlihat provinsi ke 9 yaitu Kepulauan Bangka Belitung membentuk *cluster* dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dengan demikian, sekarang *cluster* terdiri dari 3 provinsi yaitu Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, dan Kepulauan Bangka Belitung. Pada bagian *stage* 2 terjadi pembentukan *cluster* provinsi ke 4 dan 22, yaitu Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, yang berlanjut ke *stage* 13. Pada *stage* 13 terdapat provinsi ke 6 yaitu Provinsi Sumatera Selatan, sehingga terbentuk *cluster* antara

Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, dan Sumatera Selatan. Demikian seterusnya dari *stage* 3 dilanjutkan ke *stage* 18, sampai ke *stage* terakhir.

Proses Aglomerasi pada akhirnya akan menyatukan semua objek menjadi satu *cluster*. Proses *cluster* juga dapat diilustrasikan dalam bentuk *Dendogram*. *Dendogram* dibaca dari kiri ke kanan dimana garis vertical menunjukkan *cluster* yang digabung bersama, sedangkan garis pada skala menunjukkan jarak *cluster* yang digabungkan. *Dendogram* untuk Metode *Ward* dapat dilihat pada gambar 5.16.



**Gambar 5.16** *Dendogram Metode Ward*

c. Melakukan perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Ward*

Menghitung perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Ward* sebagai contoh adalah sebagai berikut :



Provinsi yang digunakan adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur, urutan provinsi ini adalah urutan ke 18 dan 23. Maka perhitungan jaraknya adalah :

$$d_{(18,23)1} = \frac{(n_{18} + n_1)d_{18,1} + (n_{23} + n_1)d_{23,1} - n_1d_{18,23}}{n_{18} + n_{23} + n_1}$$

$$d_{(18,23)1} = \frac{(1+1)2,165 + (1+1)2,313 - 1(0,094)}{1+1+1} = 2,954$$

Perhitungan Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur akan dilakukan untuk semua provinsi kecuali Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur itu sendiri. Jarak terkecil adalah jarak yang akan diambil untuk disatukan menjadi satu *cluster*. Proses ini terus berlanjut hingga semua provinsi bergabung menjadi satu *cluster*.

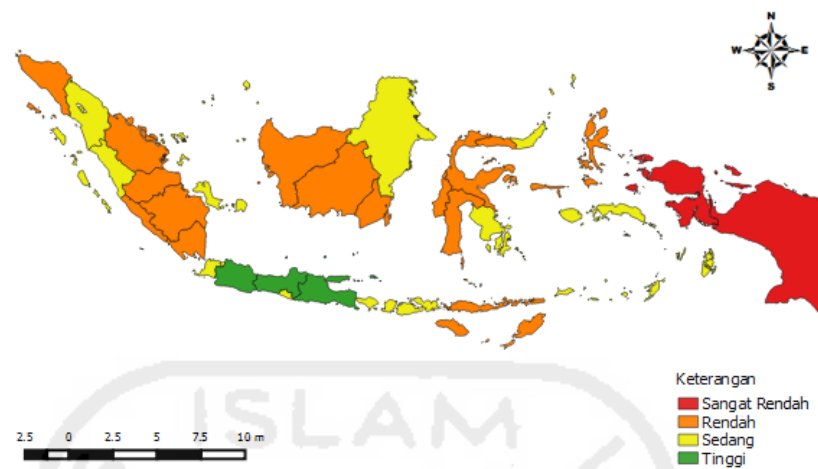
d. Menentukan anggota *cluster*

Pada penelitian ini terdapat 4 *cluster*, hasil *cluster* menggunakan Metode Ward dapat dilihat pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Anggota Cluster dengan Metode Ward**

Nomor Cluster	Anggota
Cluster I	Papua Barat, dan Papua
Cluster II	Kalimantan Utara, Sumatera Selatan, Nusa Tenggara Timur, Aceh, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Sulawesi Barat, dan Maluku Utara.
Cluster III	Kepulauan Riau, Banten, Maluku, Kepulauan Bangka Belitung, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, Sumatera Utara, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Bali, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara.
Cluster IV	Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur

Cluster I menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah, cluster II menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan rendah, cluster III menunjukkan tingkat kesehatan sedang, dan cluster IV menunjukkan tingkat kesehatan tinggi. Visualisasi dari hasil pengelompokan provinsi menggunakan Metode Ward dapat dilihat pada gambar 5.17.



**Gambar 5.17** Pengelompokan dengan Metode Ward

*Cluster* I tergolong dalam provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah karena provinsi pada *cluster* I merupakan provinsi yang memiliki presentase rumah tangga dengan sumber air minum dan sanitasi layak yang rendah. Selain itu, provinsi di *cluster* I merupakan provinsi dengan jumlah Kasus Malaria yang tinggi. Pembangunan yang belum merata menjadi penyebab sangat rendahnya kesehatan di provinsi pada *cluster* I. Pembangunan fasilitas pelayanan kesehatan yang tidak merata membuat sulit masyarakat untuk mengakses pelayanan kesehatan sehingga masyarakat tidak mendapatkan pelayanan kesehatan dengan baik. Provinsi di *cluster* I merupakan provinsi dengan tingkat ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan dan bayi yang mendapat imunisasi lengkap terendah, ini merupakan akibat dari tidak meratanya pembangunan fasilitas pelayanan di provinsi pada *cluster* I. Kurangnya tenaga kesehatan di provinsi pada *cluster* I menjadi penyebab sangat rendahnya tingkat kesehatan di *cluster* I.

Provinsi pada *cluster* II memiliki sanitasi layak dan sumber air minum layak yang cukup baik tetapi jumlah fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit, selain itu SDM kesehatan di provinsi pada *cluster* II berjumlah sedikit. Akibat dari rendahnya jumlah sarana prasarana kesehatan adalah sedikitnya jumlah bayi yang mendapatkan imunisasi lengkap di provinsi pada *cluster* II, padahal imunisasi merupakan bagian terpenting pada bayi dan imunisasi dapat diperoleh melalui sarana prasarana kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit.

Provinsi pada *cluster* III tergolong dalam provinsi dengan tingkat kesehatan sedang, hal ini disebabkan karena provinsi pada *cluster* III memiliki jumlah SDM yang cukup memadai. Tingginya jumlah SDM di provinsi pada *cluster* III menyebabkan tinggi jumlah ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan. Selain itu tingginya presentase rumah tangga yang memiliki sanitasi layak dan sumber air minum layak menjadi penyebab tingkat kesehatan di *cluster* III berada di level sedang.

*Cluster* IV merupakan *cluster* dengan tingkat kesehatan tinggi. Provinsi di *cluster* IV merupakan provinsi dengan jumlah fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit tertinggi, selain itu jumlah SDM yang memadai membuat provinsi di *cluster* IV menjadi provinsi dengan tingkat kesehatan yang tinggi. Sanitasi dan sumber air minum layak yang memadai juga menjadi penyebab provinsi di *cluster* IV tergolong memiliki tingkat kesehatan yang tinggi.

### 5.5.3 Cluster Metode Complete Linkage

*Agglomeration Scedhule* dengan Metode *Complete Linkage* pada **lampiran 8** merupakan hasil *clustering* dengan Metode *Complete Linkage*. Setelah jarak antar variabel diukur dengan Jarak *Euclidean*, maka dilakukan *cluster* secara bertingkat. Langkah-langkah dalam analisis *cluster* metode *Complete Linkage* adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan ukuran kemiripan antara dua objek pada Metode *Complete Linkage*

Menurut Laraswati (2014) dan Laeli (2014) bahwa perhitungan jarak dalam Metode *Complete Linkage* menggunakan Jarak *Euclidean*. Sebagai contoh akan dihitung Jarak *Euclidean* antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur (objek 1 dan objek 2). Data yang digunakan adalah data skor dari PCA yang terdiri dari tiga komponen.

$$\begin{aligned}
 d_{1,2} &= \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2} \\
 &= \sqrt{(-0.52455 - (-0.37955))^2 + (0,53990 - 0.35979)^2 + (0,47101 - 0.67345)^2}
 \end{aligned}$$

$$=0,306$$

Selanjutnya dihitung antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung (objek 1 dan objek 3) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} d_{1,3} &= \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2} \\ &= \sqrt{(-0.52455 - (-0,84938))^2 + (0,53990 - 0.63716)^2 + (0,47101 - 0,83276)^2} \\ &= 0,495 \end{aligned}$$

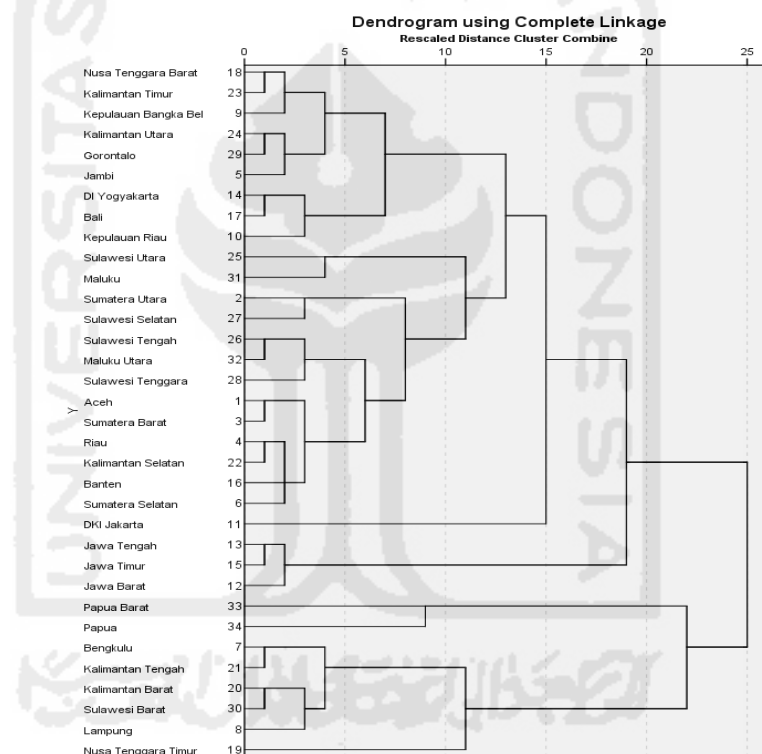
Berdasarkan perhitungan jarak antara Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur dan Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung, maka jarak terdekat atau jarak minimum adalah antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur. Sehingga provinsi Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur memiliki kemiripan karakteristik. Hasil perhitungan Jarak *Euclidean* dengan menggunakan Metode *Complete Linkage* dapat dilihat di *proximity matrix* pada **lampiran 7**.

b. Proses *cluster* dengan menggunakan Metode *Complete Linkage*

Proses *cluster* menggunakan Metode *Complete Linkage* dapat dilihat di *Agglomeration Scedhule* pada **lampiran 8**. Pada langkah pertama, terbentuk 1 *cluster* yang beranggotakan provinsi nomor 18 dan 23 yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur. Proses Aglomerasi dimulai dari 2 objek yang terdekat, maka jarak tersebut adalah yang terdekat dari sekian kombinasi jarak 34 provinsi yang ada. Selanjutnya pada kolom *next stage* terlihat angka 10, hal ini berarti *cluster* selanjutnya dilakukan dengan melihat *stage* 10. Pada baris 10 terlihat provinsi ke 9 yaitu Kepulauan Bangka Belitung membentuk *cluster* dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dengan demikian, sekarang *cluster* terdiri dari 3 provinsi yaitu Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, dan Kepulauan Bangka Belitung. Pada bagian *stage* 2 terjadi pembentukan *cluster* provinsi ke 4 dan 22, yaitu Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, yang berlanjut ke *stage* 11. Pada *stage* 11 terdapat provinsi ke 16 yaitu Provinsi Banten, sehingga terbentuk *cluster* antara

Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, dan Banten. Demikian seterusnya dari *stage* 3 dilanjutkan ke *stage* 19, sampai ke *stage* terakhir.

Proses Aglomerasi pada akhirnya akan menyatukan semua objek menjadi satu *cluster*. Proses *cluster* juga dapat diilustrasikan dalam bentuk *Dendogram*. *Dendogram* dibaca dari kiri ke kanan dimana garis vertical menunjukkan *cluster* yang digabung bersama, sedangkan garis pada skala menunjukkan jarak *cluster* yang digabungkan. *Dendogram* untuk Metode *Complete Linkage* dapat dilihat pada gambar 5.18.



**Gambar 5.18** Dendogram Metode Complete Linkage

- c. Melakukan perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Complete Linkage*  
Menghitung perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Complete Linkage* sebagai contoh adalah sebagai berikut :

Provinsi yang digunakan adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur, urutan provinsi ini adalah urutan ke 18 dan 23. Maka perhitungan jaraknya adalah :

$$\begin{aligned}
 d_{(18,23)1} &= \max \{d_{(18,1)}, d_{(23,1)}\} \\
 &= \max \{1,471 ; 1,521\} \\
 &= 1,521
 \end{aligned}$$

Perhitungan Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur akan dilakukan untuk semua provinsi kecuali Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur itu sendiri. Jarak terkecil adalah jarak yang akan diambil untuk disatukan menjadi satu *cluster*. proses ini terus berlanjut hingga semua provinsi bergabung menjadi satu *cluster*.

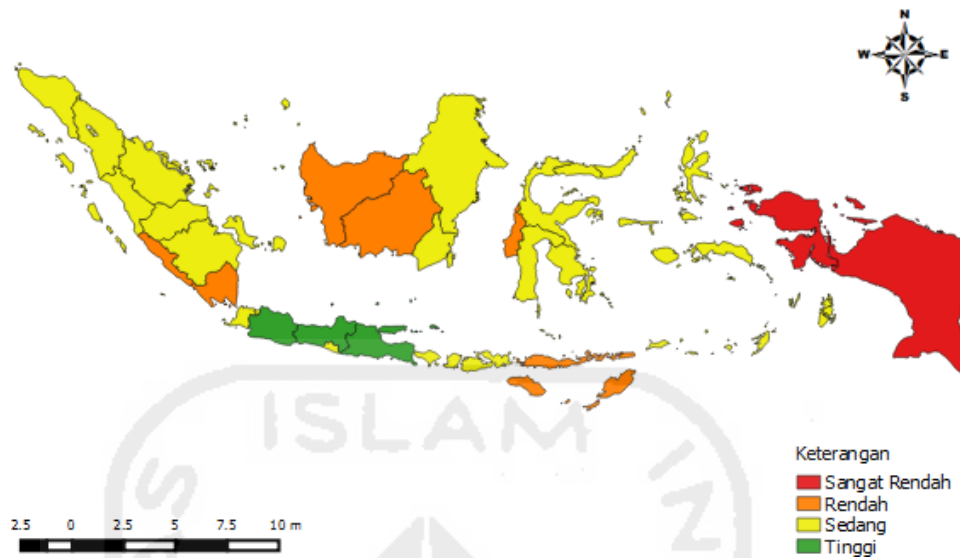
d. Menentukan anggota *cluster*

Pada penelitian ini terdapat 4 *cluster*, hasil *cluster* menggunakan Metode *Complete Linkage* dapat dilihat pada tabel 5.6.

**Tabel 5.6** Anggota Cluster dengan Metode *Complete Linkage*

Nomor Cluster	Anggota
Cluster I	Papua Barat, dan Papua
Cluster II	Lampung, Bengkulu, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Sulawesi Barat, Nusa Tenggara Timur.
Cluster III	Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Aceh, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Kepulauan Riau, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, DI Yogyakarta, Kalimantan Selatan, Banten, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Bali, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara.
Cluster IV	Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur

Cluster I menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah, cluster II menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan rendah, cluster III menunjukkan tingkat kesehatan sedang, dan cluster IV menunjukkan tingkat kesehatan tinggi. Visualisasi hasil pengelompokan dengan Metode *Complete Linkage*, dapat dilihat pada gambar 5.19.



**Gambar 5.19** Pengelompokan dengan Metode Complete Linkage

*Cluster* I tergolong dalam provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah karena provinsi pada *cluster* I merupakan provinsi yang memiliki presentase rumah tangga dengan sumber air minum dan sanitasi layak yang rendah. Selain itu, provinsi di *cluster* I merupakan provinsi dengan jumlah Kasus Malaria yang tinggi. Pembangunan yang belum merata menjadi penyebab sangat rendahnya kesehatan di provinsi pada *cluster* I. Pembangunan fasilitas pelayanan kesehatan yang tidak merata membuat sulit masyarakat untuk mengakses pelayanan kesehatan sehingga masyarakat tidak mendapatkan pelayanan kesehatan dengan baik. Provinsi di *cluster* I merupakan provinsi dengan tingkat ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan dan bayi yang mendapat imunisasi lengkap terendah, ini merupakan akibat dari tidak meratanya pembangunan fasilitas pelayanan di provinsi pada *cluster* I. Kurangnya tenaga kesehatan di provinsi pada *cluster* I menjadi penyebab sangat rendahnya tingkat kesehatan di *cluster* I.

Provinsi pada *cluster* II merupakan provinsi dengan kesehatan rendah karena rendahnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan yaitu puskesmas dan rumah sakit. Selain itu rendahnya presentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak dan sanitasi layak menjadi penyebab rendahnya kesehatan di *cluster* II. Presentase bayi yang mendapat imunisasi dan presentase ibu

melakukan persalinan ditolong oleh tenaga medis pada *cluster* II juga tergolong rendah.

*Cluster* III merupakan kelompok provinsi dengan tingkat kesehatan sedang. Provinsi di *cluster* III memiliki jumlah puskesmas dan rumah sakit yang cukup memadai serta diikuti dengan jumlah SDM kesehatan yang memadai pula. Namun pada *cluster* III presentase kasus Tuberkulosis masih tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa masyarakat mendapatkan pelayanan kesehatan yang baik.

*Cluster* IV merupakan *cluster* dengan tingkat kesehatan tinggi. Provinsi di *cluster* IV merupakan provinsi dengan jumlah fasilitas pelayanan kesehatan seperti puskesmas dan rumah sakit tertinggi, selain itu jumlah SDM kesehatan yang memadai membuat provinsi di *cluster* IV menjadi provinsi dengan tingkat kesehatan yang tinggi. Tingginya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan dan SDM kesehatan membuat jumlah ibu bersalin ditolong tenaga kesehatan juga ikut tinggi pada provinsi di *cluster* IV. Sanitasi dan sumber air minum layak yang memadai juga menjadi penyebab provinsi di *cluster* IV tergolong memiliki tingkat kesehatan yang tinggi.

#### 5.5.4 Cluster Metode Single Linkage

*Agglomeration Scedhule* dengan Metode *Single Linkage* pada **lampiran 11** merupakan hasil *clustering* dengan Metode *Single Linkage*. Setelah jarak antar variabel diukur dengan Jarak *Euclidean*, maka dilakukan *cluster* secara bertingkat. Langkah-langkah dalam analisis *cluster* metode *Single Linkage* adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan ukuran kemiripan antara dua objek pada Metode *Single Linkage*  
Menurut Laraswati (2014) dan Laeli (2014) bahwa perhitungan jarak dalam Metode *Single Linkage* menggunakan Jarak *Euclidean*. Sebagai contoh akan dihitung Jarak *Euclidean* antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur (objek 1 dan objek 2). Data yang digunakan adalah data skor dari PCA yang terdiri dari tiga komponen.

$$d_{1,2} = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2}$$



$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(-0.52455 - (-0.37955))^2 + (0,53990 - 0.35979)^2 + (0,47101 - 0.67345)^2} \\
&= 0,306
\end{aligned}$$

Selanjutnya dihitung antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung (objek 1 dan objek 3) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
d_{1,3} &= \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2} \\
&= \sqrt{(-0.52455 - (-0,84938))^2 + (0,53990 - 0.63716)^2 + (0,47101 - 0,83276)^2} \\
&= 0,495
\end{aligned}$$

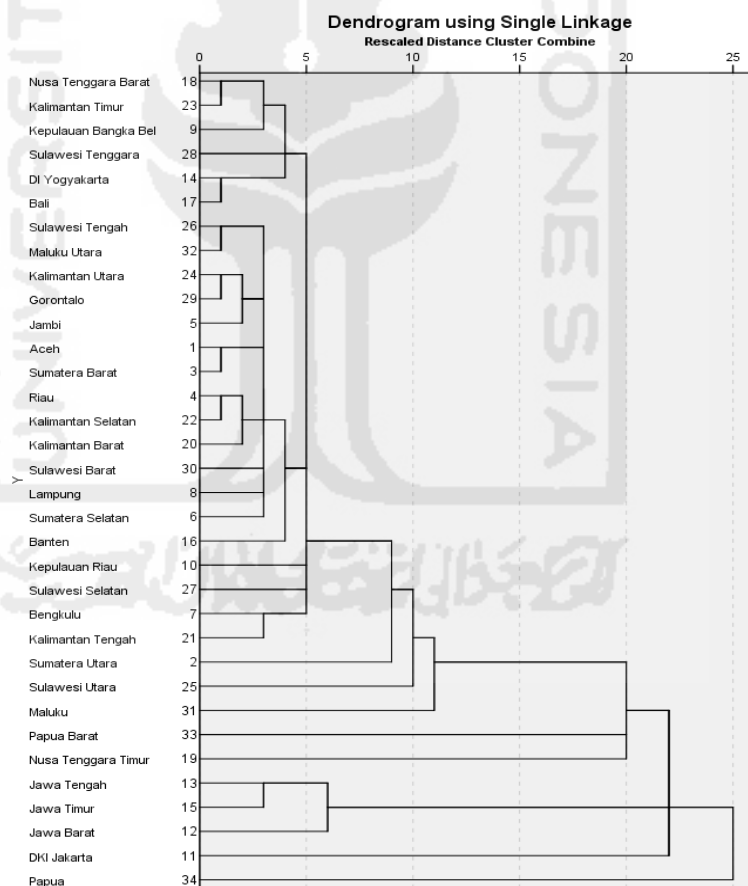
Berdasarkan perhitungan jarak antara Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur dan Nusa Tenggara Barat dengan Kepulauan Bangka Belitung, maka jarak terdekat atau jarak minimum adalah antara Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur. Sehingga provinsi Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Kalimantan Timur memiliki kemiripan karakteristik. Hasil perhitungan Jarak *Euclidean* dengan menggunakan Metode *Single Linkage* dapat dilihat di *proximity matrix* pada **lampiran 10**.

b. Proses *cluster* dengan menggunakan Metode *Single Linkage*

Proses *cluster* menggunakan Metode *Single Linkage* dapat dilihat di *Agglomeration Scedhule* pada **lampiran 11**. Pada langkah pertama, terbentuk 1 *cluster* yang beranggotakan provinsi nomor 18 dan 23 yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur. Proses Aglomerasi dimulai dari 2 objek yang terdekat, maka jarak tersebut adalah yang terdekat dari sekian kombinasi jarak 34 provinsi yang ada. Selanjutnya pada kolom *next stage* terlihat angka 16, hal ini berarti *cluster* selanjutnya dilakukan dengan melihat *stage* 16. Pada baris 16 terlihat provinsi ke 9 yaitu Kepulauan Bangka Belitung membentuk *cluster* dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dengan demikian, sekarang *cluster* terdiri dari 3 provinsi yaitu Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, dan Kepulauan Bangka Belitung. Pada bagian *stage 2* terjadi pembentukan *cluster* provinsi ke 4 dan 22,

yaitu Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, yang berlanjut ke *stage* 8. Pada *stage* 8 terdapat provinsi ke 20 yaitu Provinsi Kalimantan Barat, sehingga terbentuk *cluster* antara Provinsi Riau dan Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Barat. Demikian seterusnya dari *stage* 3 dilanjutkan ke *stage* 9, sampai ke *stage* terakhir.

Proses Aglomerasi pada akhirnya akan menyatukan semua objek menjadi satu *cluster*. Proses *cluster* juga dapat diilustrasikan dalam bentuk *Dendogram*. *Dendogram* dibaca dari kiri ke kanan dimana garis vertikal menunjukkan *cluster* yang digabung bersama, sedangkan garis pada skala menunjukkan jarak *cluster* yang digabungkan. *Dendogram* untuk Metode *Single Linkage* dapat dilihat pada gambar 5.20.



**Gambar 5.20** *Dendogram Metode Single Linkage*

- c. Melakukan perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Single Linkage*  
Menghitung perbaikan matriks jarak menggunakan Metode *Single Linkage* sebagai contoh adalah sebagai berikut :

Provinsi yang digunakan adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur, urutan provinsi ini adalah urutan ke 18 dan 23. Maka perhitungan jaraknya adalah :

$$\begin{aligned} d_{(18,23)1} &= \min \{d_{(18,1)}, d_{(23,1)}\} \\ &= \min \{1,471 ; 1,521\} \\ &= 1,471 \end{aligned}$$

Perhitungan Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur akan dilakukan untuk semua provinsi kecuali Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Timur itu sendiri. Jarak terkecil adalah jarak yang akan diambil untuk disatukan menjadi satu *cluster*. proses ini terus berlanjut hingga semua provinsi bergabung menjadi satu *cluster*.

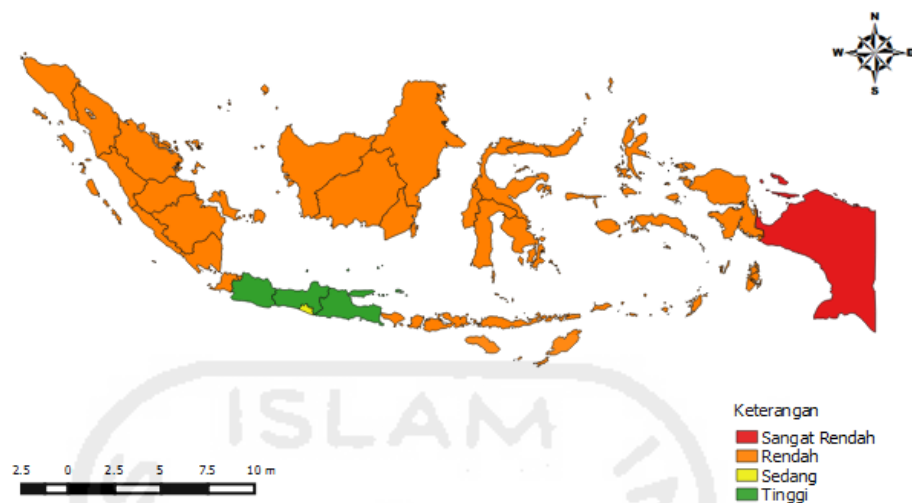
- d. Menentukan anggota *cluster*

Pada penelitian ini terdapat 4 *cluster*, hasil *cluster* menggunakan Metode *Single Linkage* dapat dilihat pada tabel 5.7.

**Tabel 5.7** Anggota Cluster dengan Metode *Single Linkage*

Nomor Cluster	Anggota
Cluster I	Papua
Cluster II	Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat, Banten, Kepulauan Riau, Kepulauan Bangka Belitung, Riau, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Bali, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, DKI Jakarta, dan Nusa Tenggara Timur.
Cluster III	DI Yogyakarta
Cluster IV	Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur

Visualisasi dari hasil *cluster* dengan menggunakan Metode *Single Linkage* dapat dilihat pada gambar 5.21.



**Gambar 5.21** Pengelompokan dengan Metode Single

*Cluster I* yaitu Provinsi Papua merupakan provinsi dengan tingkat kesehatan rendah. Papua merupakan provinsi dengan penderita Malaria tertinggi sedangkan jumlah pelayanan kesehatan dan SDM kesehatan masih sangat minim. Selain itu kondisi geografis serta tidak meratanya pembangunan membuat masyarakat di Papua sulit untuk mengakses pelayanan kesehatan. Perilaku masyarakat Papua yang jauh dari perilaku hidup bersih dan sehat membuat masyarakat Papua mudah terserang penyakit. Kondisi ini diperparah dengan minimnya jumlah sumber air minum layak dan sanitasi layak.

Provinsi pada *cluster II* merupakan provinsi dengan kesehatan rendah karena rendahnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan yaitu puskesmas dan rumah sakit. Selain itu rendahnya jumlah SDM kesehatan yang terdapat di provinsi *cluster II* menjadi penyebab rendahnya kesehatan. Presentase rumah tangga yang memiliki sanitasi dan sumber air minum layak masih rendah. Selain itu masih tingginya presentase kasus Tuberkulosis menyebabkan rendahnya kondisi kesehatan di *cluster II*.

*Cluster III* merupakan *cluster* dengan tingkat kesehatan sedang, karena memiliki fasilitas pelayanan kesehatan dan SDM kesehatan yang memadai namun masih rendah, selain itu provinsi di *cluster III* yaitu DI Yogyakarta memiliki presentase ibu bersalin ditolong SDM kesehatan, presentase bayi yang mendapat imunisasi lengkap

yang tinggi. Presentase rumah tangga yang memiliki sumber air minum dan sanitasi juga menunjukkan angka yang tinggi di wilayah DI Yogyakarta. Tetapi karena rendahnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan dan SDMK menyebabkan lambatnya proses pelayanan kesehatan.

*Cluster IV* merupakan *cluster* dengan tingkat kesehatan tinggi. Hal ini disebabkan oleh fasilitas pelayanan kesehatan dan SDMK yang jumlahnya tinggi. Selain itu presentase rumah tangga yang memiliki sanitasi dan sumber air minum menunjukkan angka yang tinggi. Provinsi di *cluster IV* menunjukkan bahwa tingginya presentase ibu bersalin ditolong SDMK. Namun di *cluster IV* memiliki presentase kasus Tuberkulosis dan Gizi Buruk yang cukup tinggi tetapi, dengan adanya fasilitas kesehatan dan SDMK yang tinggi dibandingkan daerah lain maka pelayanan kesehatan akan lebih cepat dilakukan. Sementara di provinsi pada *cluster III* yaitu DI Yogyakarta memiliki jumlah fasilitas pelayanan dan SDMK yang tidak begitu tinggi menyebabkan lambatnya proses pelayanan kesehatan.

## 5.6 Menentukan Keباikan Metode *Cluster* dengan Simpangan Baku

Menurut Laeli (2014), untuk mengetahui kinerja metode *cluster* tersebut digunakan kriteria dua nilai simpangan baku, yaitu rata-rata simpangan baku dalam *cluster* ( $\sigma_w$ ) dan simpangan baku antar *cluster* ( $\sigma_b$ ). Metode terbaik mempunyai nilai rasio simpangan baku dalam *cluster* ( $\sigma_w$ ) dan simpangan baku antar *cluster* ( $\sigma_b$ ) yang paling kecil. Semakin kecil nilai  $\sigma_w$  dan semakin besar nilai  $\sigma_b$  maka metode tersebut memiliki kinerja yang baik, artinya mempunyai homogenitas yang tinggi.

### 5.6.1 Simpangan Baku Metode *Average Linkage*

- a. Simpangan baku dalam *cluster*

Simpangan baku *cluster 1*, dimana  $\mu = 637,0148$ .

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(x_1 - \mu)^2 + (x_2 - \mu)^2}{N}}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(358,0071 - 637,0148)^2 + (916,0224 - 637,0148)^2}{2}} = 279,0077$$

Untuk hasil keseluruhan  $\sigma_k$  adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.8** Nilai Simpangan Baku Metode Average Linkage

Cluster	Simpangan Baku
Cluster I	279,0077
Cluster II	0
Cluster III	1059,473
Cluster IV	593,9969

Jadi, dapat dihitung simpangan baku dalam kelompok ( $\sigma_w$ ) sebagai berikut :

$$\sigma_w = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sigma_k = \frac{279,0077 + 0 + 1059,473 + 593,9969}{4} = 483,1195$$

b. Simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ )

Menghitung nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) terlebih dahulu menghitung nilai rata-rata seluruh kelompok :

$$\mu_k = \frac{637,0148 + 1392,196 + 1478,404 + 8605,493}{4} = 3028,277$$

Sehingga, perhitungan nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) adalah sebagai berikut :

$$\sigma_b = \left[ \sqrt{\frac{(\mu_1 - \mu_k)^2 + (\mu_2 - \mu_k)^2 + (\mu_3 - \mu_k)^2 + (\mu_4 - \mu_k)^2}{K}} \right]$$

$$\sigma_b = \left[ \sqrt{\frac{(637,0148 - 3028,277)^2 + (1392,196 - 3028,277)^2 + (1478,404 - 3028,277)^2 + (8605,493 - 3028,277)^2}{4}} \right]$$

$$\sigma_b = 3228,232$$

Menurut Laraswati (2014), nilai rasio minimum  $\sigma_w$  terhadap  $\sigma_b$  dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\sigma_w}{\sigma_b} \times 100\% = \frac{483,1195}{3228,232} \times 100\% = 0,1496$$

### 5.6.2 Simpangan Baku Metode Ward

a Simpangan baku dalam *cluster*

Simpangan baku *cluster* 1, dimana  $\mu = 637,0148$ .

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(x_1 - \mu)^2 + (x_2 - \mu)^2}{N}}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(358,0071 - 637,0148)^2 + (916,0224 - 637,0148)^2}{2}} = 279,0077$$

Untuk hasil keseluruhan  $\sigma_k$  adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.9** Nilai Simpangan Baku Metode Ward's

Cluster	Simpangan Baku
Cluster I	279,0077
Cluster II	723,7701
Cluster III	1254,21
Cluster IV	593,5596

Jadi, dapat dihitung simpangan baku dalam kelompok ( $\sigma_w$ ) sebagai berikut :

$$\sigma_w = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sigma_k = \frac{279,0077 + 723,7701 + 1254,21 + 593,5596}{4} = 712,8213$$

b Simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ )

Menghitung nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) terlebih dahulu menghitung nilai rata-rata seluruh kelompok :

$$\mu_k = \frac{637,0148 + 1205,748 + 1807,35 + 8605,493}{4} = 3063,901$$

Sehingga, perhitungan nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) adalah sebagai berikut :

$$\sigma_b = \left[ \sqrt{\frac{(\mu_1 - \mu_k)^2 + (\mu_2 - \mu_k)^2 + (\mu_3 - \mu_k)^2 + (\mu_4 - \mu_k)^2}{K}} \right]$$

$$\sigma_b = \left[ \sqrt{\frac{(637,0148 - 3063,901)^2 + (1205,748 - 3063,901)^2 + (1807,35 - 3063,901)^2 + (8605,493 - 3063,901)^2}{4}} \right]$$

$$\sigma_b = 1613,046$$

Menurut Laraswati (2014), nilai rasio minimum  $\sigma_w$  terhadap  $\sigma_b$  dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\sigma_w}{\sigma_B} \times 100\% = \frac{712,8213}{1613,046} \times 100\% = 0,4419$$

### 5.6.3 Simpangan Baku Metode *Complete Linkage*

a Simpangan baku dalam *cluster*

Simpangan baku *cluster* 1, dimana dimana  $\mu = 637,0148$ .

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(x_1 - \mu)^2 + (x_2 - \mu)^2}{N}}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(358,0071 - 637,0148)^2 + (916,0224 - 637,0148)^2}{2}} = 279,0077$$

Untuk hasil keseluruhan  $\sigma_k$  adalah sebagai berikut :



**Tabel 5.10** Nilai Simpangan Baku Metode Complete Linkage

Cluster	Simpangan Baku
Cluster I	279,0077
Cluster II	349,79
Cluster III	1127,715
Cluster IV	593,9969

Jadi, dapat dihitung simpangan baku dalam kelompok ( $\sigma_w$ ) sebagai berikut :

$$\sigma_w = \frac{1}{K} \sum_{K=1}^K \sigma_K = \frac{279,0077 + 349,79 + 1127,715 + 593,9969}{4} = 587,6275$$

b Simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ )

Menghitung nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) terlebih dahulu menghitung nilai rata-rata seluruh kelompok :

$$\mu_k = \frac{637,0148 + 1037,25 + 1589,739 + 8605,493}{4} = 2967,374$$

Sehingga, perhitungan nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) adalah sebagai berikut :

$$\sigma_b = \left[ \sqrt{\frac{(\mu_1 - \mu_k)^2 + (\mu_2 - \mu_k)^2 + (\mu_3 - \mu_k)^2 + (\mu_4 - \mu_k)^2}{K}} \right]$$

$$\sigma_b = \left[ \sqrt{\frac{(637,0148 - 2967,374)^2 + (1037,25 - 2967,374)^2 + (1589,739 - 2967,374)^2 + (8605,493 - 2967,374)^2}{4}} \right]$$

$$\sigma_b = 1165,18$$

Menurut Laraswati (2014), nilai rasio minimum  $\sigma_w$  terhadap  $\sigma_b$  dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\sigma_w}{\sigma_b} \times 100\% = \frac{587,6275}{1165,18} \times 100\% = 0,5045$$

### 5.6.4 Simpangan Baku Metode *Single Linkage*

a Simpangan baku dalam *cluster*

Simpangan baku *cluster* 4, dimana  $\mu = 8605,493$ .

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(x_1 - \mu)^2 + (x_2 - \mu)^2 + (x_3 - \mu)^2}{N}}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{(7766,384 - 8605,493)^2 + (8990,84 - 8605,493)^2 + (9059,256 - 8605,493)^2}{3}} = 593,9969$$

Untuk hasil keseluruhan  $\sigma_k$  adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.11** Nilai Simpangan Baku Metode *Single Linkage*

Cluster	Simpangan Baku
Cluster I	0
Cluster II	863,4749
Cluster III	0
Cluster IV	593,9969

Jadi, dapat dihitung simpangan baku dalam kelompok ( $\sigma_w$ ) sebagai berikut :

$$\sigma_w = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sigma_k = \frac{0 + 863,4749 + 0 + 593,9969}{4} = 364,368$$

b Simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ )

Menghitung nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) terlebih dahulu menghitung nilai rata-rata seluruh kelompok :

$$\mu_k = \frac{916,0224 + 1325,629 + 1567,685 + 8605,493}{4} = 3103,707$$

Sehingga, perhitungan nilai simpangan baku antar kelompok ( $\sigma_b$ ) adalah sebagai berikut :

$$\sigma_b = \sqrt{\frac{(\mu_1 - \mu_k)^2 + (\mu_2 - \mu_k)^2 + (\mu_3 - \mu_k)^2 + (\mu_4 - \mu_k)^2}{K}}$$

$$\sigma_b = \sqrt{\frac{(916,0224 - 3103,707)^2 + (1325,629 - 3103,707)^2 + (1567,685 - 3103,707)^2 + (8605,493 - 3103,707)^2}{4}}$$

$$\sigma_b = 3184,986$$

Menurut Laraswati (2014), nilai rasio minimum  $\sigma_w$  terhadap  $\sigma_b$  dalam hal ini metode yang baik dilihat dari nilai rasio yang minimum sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{\sigma_w}{\sigma_b} \times 100\% = \frac{364,368}{3184,986} \times 100\% = 0,1144$$

### 5.6.5 Metode Terbaik

Berdasarkan perbandingan nilai simpangan baku, seperti terlihat pada tabel 5.12 berikut :

**Tabel 5.12** Perbandingan Nilai Rasio Simpangan Baku

Metode	Nilai Rasio Simpangan Baku
<i>Average Linkage</i>	0,1496
<i>Ward</i>	0,4419
<i>Complete Linkage</i>	0,5045
<i>Single Linkage</i>	0,1144

Metode terbaik adalah metode dengan nilai rasio simpangan baku terkecil, sehingga metode terbaik adalah Metode *Single Linkage* dengan nilai rasio simpangan baku sebesar 0,1144.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Gambaran umum kesehatan di Indonesia yaitu Indonesia masih memiliki masalah dalam kesehatan terutama penyediaan sarana sumber air minum dan sanitasi layak. Selain itu kurangnya pemerataan fasilitas pelayanan kesehatan dan SDMK membuat masyarakat di Indonesia sulit mendapatkan pelayanan kesehatan dengan baik, hal ini menyebabkan tingginya kasus penyakit di Indonesia dan rendahnya persalinan ditolong tenaga kesehatan. Ketimpangan terjadi antara wilayah Indonesia Barat dan Indonesia Timur. Indonesia Timur lebih banyak mengalami permasalahan kesehatan dibandingkan dengan Indonesia Barat.
- b. Hasil pengelompokan provinsi berdasarkan Metode *Single Linkage* dapat dilihat pada tabel 6.1.

**Tabel 6.1 Hasil Cluster Metode Single Linkage**

Nomor Cluster	Anggota
<i>Cluster I</i>	Papua
<i>Cluster II</i>	Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tengah, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat, Banten, Kepulauan Riau, Kepulauan Bangka Belitung, Riau, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Bali, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, DKI Jakarta, dan Nusa Tenggara Timur.
<i>Cluster III</i>	DI Yogyakarta
<i>Cluster IV</i>	Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur

Karakteristik dari masing-masing kelompok *cluster* yaitu :

*Cluster* I menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan sangat rendah, *cluster* II menunjukkan provinsi dengan tingkat kesehatan rendah, *cluster* III menunjukkan tingkat kesehatan sedang dan *cluster* IV menunjukkan tingkat kesehatan tinggi.

- c. Metode terbaik adalah Metode *Single Linkage* dengan nilai rasio simpangan baku sebesar 0,1144.

## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa provinsi di Indonesia sebagian besar berada di tingkat kesehatan rendah. Oleh sebab itu saran yang diberikan adalah pemerintah harus lebih memperhatikan pemerataan pelayanan kesehatan di provinsi-provinsi dengan tingkat kesehatan yang rendah, karena kesehatan merupakan persoalan penting dalam kehidupan. Selain itu, penempatan SDM kesehatan harus lebih difokuskan di wilayah yang kekurangan jumlah SDM kesehatan, sehingga SDM kesehatan tidak hanya terpusat di kota-kota besar. Jumlah SDM kesehatan yang merata akan mengurangi jumlah masyarakat yang terserang penyakit dan meningkatkan jumlah ibu bersalin ditolong nakes sehingga dapat menekan angka kematian ibu. Pemenuhan sumber air minum layak dan sanitasi layak harus lebih ditingkatkan karena sumber air minum layak dan sanitasi layak akan menunjang masyarakat untuk hidup bersih dan sehat.

## DAFTAR PUSTAKA

- A, Dewi N. 2012. *Faktor-Faktor Risiko Kejadian Gizi Buruk pada Balita yang Dirawat di RSUP Dr. Kariadi Semarang*. Skripsi. Program Pendidikan Sarjana Kedokteran. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Almatsier S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Amaliah, F dan Wibawati. 2012. *Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Indonesia Sehat 2010*. Jurnal Sains dan Seni ITS. Vol.1, No. 1. ISSN:2301-928X.
- Anasi, R., dan Elok, F. 2015. *Analisis Faktor dan Analisis Cluster pada Data Kemiskinan Berdasarkan Dimensi Kualitas Kesehatan dan Kualitas Ekonomi di Jawa Tengah*. Laporan Praktikum Multivariat Modul V. Surabaya : ITS.
- Atikoh, I.N . 2015. *Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Desa Selakambang Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga Tahun 2014*. Skripsi. Peminatan Kesehatan Lingkungan. Program Studi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Azyyati, S dan Devi, A. K. N. 2016. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru di RW 09 Kelurahan Jembatan Besi Kecamatan Tambora Jakarta Barat Tahun 2016*. Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan Masyarakat. Universitas Esa Unggul.
- Badan Pusat Statistik. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Diakses Tanggal 08 Februari 2016. Pukul 23.13 WIB.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Kepulauan Bangka Belitung. 2015. *Seri Analisis Pembangunan Wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung*. Kepulauan Bangka Belitung : BAPPENAS.

- Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Papua Barat. 2015. *Seri Analisis Pembangunan Wilayah Provinsi Papua Barat*. Papua Barat : BAPPENAS.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Bengkulu. 2015. *Seri Analisis Pembangunan Wilayah Provinsi Bengkulu*. Bengkulu : BAPPENAS.
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional Provinsi Sulawesi Barat. 2015. *Seri Analisis Pembangunan Wilayah Provinsi Sulawesi Barat*. Sulawesi Barat : BAPPENAS.
- Baroroh, A. 2008. *Trik-trik Analisis Statistik dengan SPSS 15*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Departemen Kesehatan RI. 2004. *Analisis Situasi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. [gizi.depkes.go.id](http://gizi.depkes.go.id). *Gizi Buruk di Nusa Tenggara Timur*. Diakses Tanggal 19 Februari 2017. Pukul 00.01 WIB.
- Dhuhita, W. M. P. 2015. *Clustering Menggunakan Metode K-Means untuk Menentukan Status Gizi Balita*. Jurnal Informatika. Vol. 15, No. 2.
- Dinas Kesehatan Provinsi Maluku. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Maluku Tahun 2014*. Maluku : Dinas Kesehatan.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Lanny Jaya. 2015. *Profil Kesehatan Kabupaten Lanny Jaya Tahun 2015*. Lanny Jaya : Dinas Kesehatan.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Barat*. Sulawesi Barat : Dinas Kesehatan.
- Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah*. Kalimantan Tengah : Dinas Kesehatan.
- Dinas Kesehatan Kepulauan Riau. 2015. *Profil Kesehatan Kepulauan Riau*. Kepulauan Riau : Dinas Kesehatan.

- Efendi, F. dan Anna, K. 2013. *Review Sistematis Peningkatan Refensi Tenaga Kesehatan di Daerah Tertinggal*. Fakultas Keperawatan. Universitas Airlangga.
- Febriyana. 2011. *Analisis Kluster K-Means dan K-Median pada Data Indikator Kemiskinan*. Skripsi. Program Studi Matematika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hidayati, S. 2010. *Perbandingan Analisis Cluster dengan Metode Pautan Tunggal (Single Linkage) dan Metode K-Means (Studi Kasus : Analisis Cluster Perusahaan Finance Bank yang Tergabung di Bursa Efek Indonesia Berdasarkan Rasio Profitabilitas)*. Skripsi Program Studi Statistika. Fakultas SAINS dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga : Yogyakarta.
- Ifadah, A. 2011. *Analisis Metode Principal Component Analysis (Komponen Utama) dan Regresi Ridge dalam Mengatasi Dampak Multikolinearitas dalam Analisis Regresi Linear Berganda*. Skripsi. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Indirawati, S. M. 2009. *Analisis Higiene Sanitasi Dan Kualitas Air Minum Isi Ulang (Amiu) Berdasarkan Sumber Air Baku pada Depot Air Minum di Kota Medan*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara.
- Indriaty, D. R. 2010. *Analisis Pengaruh Tingkat Kualitas Pelayanan Jasa Puskesmas Terhadap Kepuasan Pasien*. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Universitas Diponegoro.
- Iswari, L dan Nielza, A. 2014. *Klasterisasi Data Kesehatan Penduduk untuk Menentukan Rentang Derajat Kesehatan Daerah dengan Metode K-Means*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. ISSN:1907-5022.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Jakarta : Direktorat Bina Gizi.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.



- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Laporan Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta :  
Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Buku Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal  
Bidang Kesehatan*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Pertanian. 2015. *Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Nusa  
Tenggara Timur Tahun 2015*. Nusa Tenggara Timur : Dewan Ketahanan Pangan.
- Kosim, S. M. 2008. *Buku Ajar Neonatologi Edisi I*. Jakarta : Badan Penerbit IDAI.
- Kurniawan, F. 2011. *Kepatuhan Berobat Penderita Tuberkulosis Paru di Puskesmas  
Kota Jayapura, Provinsi Papua Barat Tahun 2010*. Journal of Medicine. Vol. 10,  
No. 02.
- Laeli, S. 2014. *Analisis Cluster dengan Average Linkage Method dan Ward's Method  
untuk Data Responden Nasabah Asuransi Jiwa Unit Link*. Skripsi. Jurusan  
Pendidikan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.  
Universitas Negeri Yogyakarta.
- Laraswati, T. F. 2014. *Perbandingan Kinerja Metode Complete Linkage, Metode  
Average Linkage, dan Metode K-Means dalam Menentukan Hasil Analisis Cluster*.  
Skripsi. Program Studi Matematika. Jurusan Pendidikan Matematika. Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lina, R., Abadyo, dan Lestari, T. E. *Analisis Kelompok dengan Menggunakan Metode  
Hierarki untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasar  
Indikator Kesehatan*. Jurusan Matematika. Universitas Negeri Malang.
- Madriosa, H. 2014. *Metode Cluster Analysis*. Jurnal Momentum. Vol. 16, No. 2.  
ISSN:1693-752X.
- Maulana, H. D. J. 2009. *Promosi Kesehatan*. Jakarta : EGC.

- Mulyanti, Y. 2013. *Faktor-faktor Internal yang Berhubungan dengan Kelengkapan Imunisasi Dasar Balita Usia 1-5 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Situ Gintung Ciputat Tahun 2013*. Skripsi. Program Studi Ilmu Keperawatan. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Notoatmodjo, S. 2003. *Prinsip-Prinsip Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Nurullina, R. 2012. *Pengelompokkan Kecamatan Berdasarkan Kebutuhan dan Ketersediaan Daging Sapi di Kabupaten Klaten Tahun 2010*. Skripsi. Jurusan Statistika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.
- Octovianus, L., Suhartono, dan Tjahjono, K. 2015. *Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Drop Out Penderita TB Paru di Puskesmas Kota Sorong*. Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia. Vol. 03, No. 03.
- Pemerintah Kalimantan Utara. 2017. *Musrenbag RKPD 2017 Dokumentasi Proses Kegiatan*. Kalimantan Utara : Pemerintah Kalimantan Utara.
- Pius, D. 2001. *Kamus Ilmiah Populer*. Surabaya : Arkola.
- Posumah, F. 2015. *Pengaruh Pembangunan Infrastruktur terhadap Investasi di Kabupaten Minahasa Tenggara*. Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi. Vol. 15, No. 2.
- Pudjiadi S. 2005. *Ilmu Gizi Klinis Pada Anak*. Jakarta : Gaya Baru.
- Purwoto, A. 2007. *Panduan Laboratorium Statistik Inferensial*. Jakarta: Grasindo
- PUSDATIN. 2016. *Situasi Imunisasi di Indonesia*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Puspitasari, M. W., dan Mathilda, S. *Pengelompokkan Kabupaten/Kota Berdasarkan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Jawa Tengah Menggunakan*

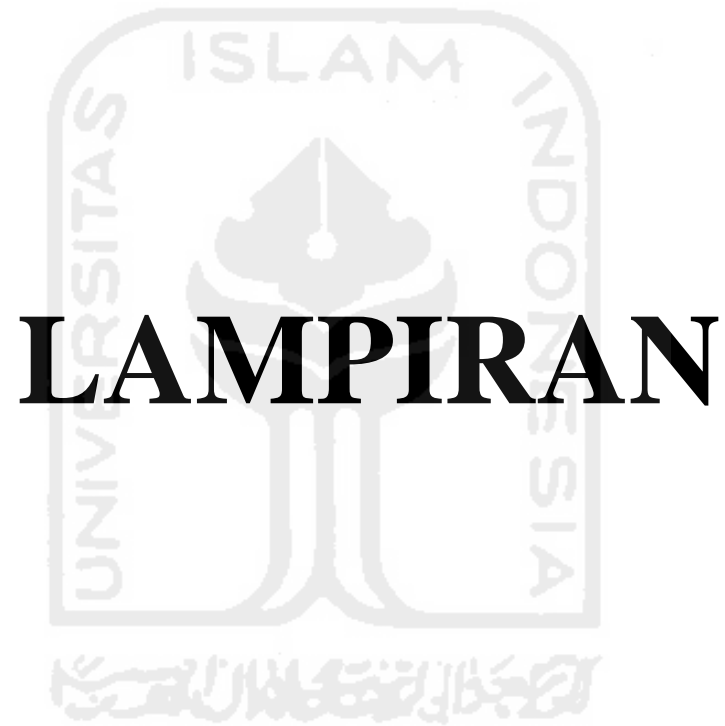
- Metode Ward's dan Average Linkage*. Jurnal. Program Studi Matematika. Fakultas Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Putri, A. I. N. 2010. *Analisis Kelompok Terhadap Wilayah Rawan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Sleman*. Skripsi. Jurusan Statistika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.
- Putri, M. M. dan Kartika, F. 2015. *Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat Menggunakan Metode Kohonen SOM dan K-Means*. Jurnal Sains dan Seni ITS. Vol.4, No. 1. ISSN:2337-3520 (2301-928X).
- Ramdhani, F. 2015. *Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Karakteristik Kesejahteraan Rakyat Menggunakan Metode K-Means Cluster*. Skripsi. Jurusan Statistika. Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro.
- Republik Indonesia. 2009. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit.
- Republik Indonesia. 2014. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2014 Tentang Tenaga Kesehatan.
- Rianti, E. D. D., Bagus, U. P., dan Mas, M. *Analisis tentang Higiene dan Sanitasi Lingkungan dengan Penyebab Terjadinya Penyakit Kulit di Kecamatan Asemrowo Surabaya*. Jurnal Kedokteran. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Ridha, M. 2008. *Efektifitas Pelayanan Kesehatan di Rumah Sakit Umum Kabupaten Polman Sulawesi Barat*. Jurusan Administrasi Negara. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Rizki, M. R. dan Rulli P. S. 2013. *Analisis Cluster dalam Mengidentifikasi Tipe Kawasan Berdasarkan Karakteristik Timbulan Sampah Rumah Tangga di Perkotaan Kabupaten Jember*. Jurnal Teknik Pomits. Vol. 2, No. 1. ISSN:2337-3539 (2301-9271 Print).

- Sari, D. R. 2015. *Penerapan Analisis Gerombol pada Indikator dari Derajat Kesehatan Masyarakat di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2013*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.
- Sari, N dan Ema, M. 2015. *Analisis Cluster Perilaku Sehat Anak Jalanan Kota Kediri Jawa Timur*. Jurnal Ilmiah Kesehatan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Surya Mitra Husada Kediri. Vol. 4, No. 1. ISSN:2252-3847.
- Siswono. 2015. *Gizi Buruk di NTT*. Departemen Kesehatan RI : depkes.go.id.
- Soegianto, B. 2007. *Kebijakan Dasar Puskesmas*. Jurnal Kesehatan.
- Soekirman. 2000. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya untuk Keluarga dan Masyarakat*. Jakarta : EGC.
- Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Anak FK Universitas Indonesia. 2007. *Buku Kuliah Ilmu Kesehatan Anak*. Jakarta : Infomedika.
- Supranto. 2004. *Analisis Multivariat Arti & Interpretasi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Susilana, R. *Modul 6 Populasi dan Sampel*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tantular. 2011. *Praktikum Analisis Data Multivariat II Menggunakan Software R*.
- Tim Paket Pelatihan Klinik PONED. 2008. *Buku Acuan Pelayanan Obstetri dan Neonatal Emergensi Dasar (PONED)*. Jakarta : EGC.
- Triwiyatno, A. 2012. *Eigenvector dan Eigenvalues*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- UNICEF Indonesia. 2012. *Ringkasan Kajian Air Bersih, Sanitasi & Kebersihan*. Indonesia : UNICEF.
- Usman, H dan Nurdin, S. 2013. *Aplikasi Teknik Multivariate untuk Riset Pemasaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

- Villadhesi, R. N. 2011. *Aplikasi Metode Fuzzy Principal Component Analysis dalam Pemilihan Supplier Terbaik Produk Atap Baja Ringan di PT. Metropolitan Land*. Skripsi. Jurusan Statistika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.
- Walpole, R. E dan Raymond, H. M. 1995. *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung : ITB.
- Wibisono, D. 2003. *Riset Bisnis Panduan bagi Praktisi dan Akademisi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Widhiarso, W. 2010. *Uji Linearitas Hubungan*. Fakultas Psikologi. Universitas Gadjah Mada.
- Widyasari, D. 2012. *Asuhan Kebidanan pada Ibu Bersalin Ny. M G1P0A0 Umur 20 Tahun dengan Induksi pada Kehamilan Serotanus di RSUD DR Moewardi Surakarta Tahun 2012*. Skripsi. Program Studi Diploma III Kebidanan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kusuma Husada.
- Widyastuti, N. 2010. *Deteksi Data Pencilan Menggunakan K\_Means Clustering*. Skripsi. Jurusan Statistika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.
- World Health Organization. 2016. *World Health Statistics 2016 Monitoring Health for the SDGs (Sustainable Development Goals)*. France : WHO.
- World Health Organization. [www.who.int](http://www.who.int). Diakses Tanggal 10 Januari 2017. Pukul 15.00 WIB.
- Yulianto, S., dan Kishera, H. H .2014. *Analisis Klaster untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat*. Jurnal Statistika. Vol. 2, No.1.

Yuliawati, E. 2002. *Hubungan Perilaku Hidup Sehat Masyarakat dengan Sanitasi Dasar di Daerah Slum Area Kelurahan Tiban Lama Kecamatan Sekupang Kota Batam*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.





# LAMPIRAN





**Lampiran 2.** *Agglomeration Scedhule of Average Linkage Method*

**Agglomeration Schedule**

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	18	23	.094	0	0	10
2	4	22	.098	0	0	12
3	1	3	.101	0	0	17
4	14	17	.110	0	0	20
5	24	29	.126	0	0	11
6	26	32	.131	0	0	18
7	20	30	.216	0	0	14
8	7	21	.244	0	0	19
9	13	15	.262	0	0	15
10	9	18	.284	0	1	16
11	5	24	.312	0	5	23
12	4	16	.330	2	0	13
13	4	6	.371	12	0	17
14	8	20	.406	0	7	19
15	12	13	.486	0	9	32
16	9	10	.521	10	0	20
17	1	4	.549	3	13	22
18	26	28	.584	6	0	22
19	7	8	.689	8	14	25
20	9	14	.738	16	4	26
21	2	27	.804	0	0	27
22	1	26	.858	17	18	23
23	1	5	.909	22	11	25
24	25	31	1.087	0	0	27
25	1	7	1.518	23	19	26
26	1	9	2.785	25	20	28
27	2	25	2.853	21	24	28
28	1	2	3.775	26	27	30
29	33	34	4.386	0	0	33
30	1	11	9.093	28	0	31
31	1	19	11.100	30	0	32
32	1	12	11.520	31	15	33
33	1	33	15.687	32	29	0

**Lampiran 3.** *Cluster Membership of Average Linkage Method*

**Cluster Membership**

Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:Aceh	1	1	1
2:Suma	1	1	1
3:Suma	1	1	1
4:Riau	1	1	1
5:Jamb	1	1	1
6:Suma	1	1	1
7:Beng	1	1	1
8:Lamp	1	1	1
9:Kepu	1	1	1
10:Kepu	1	1	1
11:DKI	1	1	1
12:Jawa	2	2	1
13:Jawa	2	2	1
14:DI.Y	1	1	1
15:Jawa	2	2	1
16:Bant	1	1	1
17:Bali	1	1	1
18:Nusa	1	1	1
19:Nusa	3	1	1
20:Kali	1	1	1
21:Kali	1	1	1
22:Kali	1	1	1
23:Kali	1	1	1
24:Kali	1	1	1
25:Sula	1	1	1
26:Sula	1	1	1
27:Sula	1	1	1
28:Sula	1	1	1
29:Goro	1	1	1
30:Sula	1	1	1
31:Malu	1	1	1
32:Malu	1	1	1
33:Papu	4	3	2
34:Papu	4	3	2



**Lampiran 5.** *Agglomeration Schedule of Ward's Method*

**Agglomeration Schedule**

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	18	23	.047	0	0	10
2	4	22	.096	0	0	13
3	1	3	.147	0	0	18
4	14	17	.202	0	0	21
5	24	29	.265	0	0	11
6	26	32	.330	0	0	22
7	20	30	.438	0	0	14
8	7	21	.560	0	0	20
9	13	15	.691	0	0	15
10	9	18	.865	0	1	17
11	5	24	1.052	0	5	24
12	16	27	1.244	0	0	16
13	4	6	1.465	2	0	18
14	8	20	1.700	0	7	20
15	12	13	1.980	0	9	33
16	16	28	2.298	12	0	23
17	9	10	2.633	10	0	21
18	1	4	3.154	3	13	22
19	25	31	3.697	0	0	26
20	7	8	4.314	8	14	27
21	9	14	5.076	17	4	30
22	1	26	5.943	18	6	24
23	2	16	6.990	0	16	26
24	1	5	8.199	22	11	27
25	33	34	10.393	0	0	32
26	2	25	12.821	23	19	28
27	1	7	15.422	24	20	29
28	2	11	19.330	26	0	30
29	1	19	25.361	27	0	31
30	2	9	31.635	28	21	31
31	1	2	49.301	29	30	32
32	1	33	72.068	31	25	33
33	1	12	99.000	32	15	0

**Lampiran 6.** *Cluster Membership of Ward's Method*

**Cluster Membership**

Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1: Aceh	1	1	1
2: Sumatera Utara	2	1	1
3: Sumatera Barat	1	1	1
4: Riau	1	1	1
5: Jambi	1	1	1
6: Sumatera Selatan	1	1	1
7: Bengkulu	1	1	1
8: Lampung	1	1	1
9: Kepulauan Bangka Bel	2	1	1
10: Kepulauan Riau	2	1	1
11: DKI Jakarta	2	1	1
12: Jawa Barat	3	2	2
13: Jawa Tengah	3	2	2
14: DI Yogyakarta	2	1	1
15: Jawa Timur	3	2	2
16: Banten	2	1	1
17: Bali	2	1	1
18: Nusa Tenggara Barat	2	1	1
19: Nusa Tenggara Timur	1	1	1
20: Kalimantan Barat	1	1	1
21: Kalimantan Tengah	1	1	1
22: Kalimantan Selatan	1	1	1
23: Kalimantan Timur	2	1	1
24: Kalimantan Utara	1	1	1
25: Sulawesi Utara	2	1	1
26: Sulawesi Tengah	1	1	1
27: Sulawesi Selatan	2	1	1
28: Sulawesi Tenggara	2	1	1
29: Gorontalo	1	1	1
30: Sulawesi Barat	1	1	1
31: Maluku	2	1	1
32: Maluku Utara	1	1	1
33: Papua Barat	4	3	1
34: Papua	4	3	1



**Lampiran 8.** *Agglomeration Schedule of Complete Linkage*

**Agglomeration Schedule**

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	18	23	.307	0	0	10
2	4	22	.314	0	0	11
3	1	3	.317	0	0	19
4	14	17	.332	0	0	17
5	24	29	.355	0	0	13
6	26	32	.362	0	0	16
7	20	30	.465	0	0	15
8	7	21	.494	0	0	21
9	13	15	.512	0	0	14
10	9	18	.568	0	1	20
11	4	16	.601	2	0	12
12	4	6	.684	11	0	19
13	5	24	.691	0	5	20
14	12	13	.706	0	9	31
15	8	20	.767	0	7	21
16	26	28	.773	6	0	23
17	10	14	.805	0	4	24
18	2	27	.897	0	0	25
19	1	4	.925	3	12	23
20	5	9	.945	13	10	24
21	7	8	.979	8	15	28
22	25	31	1.043	0	0	27
23	1	26	1.391	19	16	25
24	5	10	1.667	20	17	29
25	1	2	1.817	23	18	27
26	33	34	2.094	0	0	32
27	1	25	2.412	25	22	29
28	7	19	2.429	21	0	32
29	1	5	2.834	27	24	30
30	1	11	3.292	29	0	31
31	1	12	4.177	30	14	33
32	7	33	4.875	28	26	33
33	1	7	5.527	31	32	0

**Lampiran 9.** | *Cluster Membership of Complete Linkage*

Cluster Membership			
Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:Aceh	1	1	1
2:Sumatera Utara	1	1	1
3:Sumatera Barat	1	1	1
4:Riau	1	1	1
5:Jambi	1	1	1
6:Sumatera Selatan	1	1	1
7:Bengkulu	2	2	2
8:Lampung	2	2	2
9:Kepulauan Bangka Bel	1	1	1
10:Kepulauan Riau	1	1	1
11:DKI Jakarta	1	1	1
12:Jawa Barat	3	1	1
13:Jawa Tengah	3	1	1
14:DI Yogyakarta	1	1	1
15:Jawa Timur	3	1	1
16:Banten	1	1	1
17:Bali	1	1	1
18:Nusa Tenggara Barat	1	1	1
19:Nusa Tenggara Timur	2	2	2
20:Kalimantan Barat	2	2	2
21:Kalimantan Tengah	2	2	2
22:Kalimantan Selatan	1	1	1
23:Kalimantan Timur	1	1	1
24:Kalimantan Utara	1	1	1
25:Sulawesi Utara	1	1	1
26:Sulawesi Tengah	1	1	1
27:Sulawesi Selatan	1	1	1
28:Sulawesi Tenggara	1	1	1
29:Gorontalo	1	1	1
30:Sulawesi Barat	2	2	2
31:Maluku	1	1	1
32:Maluku Utara	1	1	1
33:Papua Barat	4	3	2
34:Papua	4	3	2





**Lampiran 11.** *Agglomeration Schedule of Single Linkage Method*

**Agglomeration Schedule**

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	18	23	.307	0	0	16
2	4	22	.314	0	0	8
3	1	3	.317	0	0	9
4	14	17	.332	0	0	20
5	24	29	.355	0	0	7
6	26	32	.362	0	0	13
7	5	24	.383	0	5	10
8	4	20	.411	2	0	9
9	1	4	.458	3	8	10
10	1	5	.462	9	7	11
11	1	30	.465	10	0	12
12	1	8	.473	11	0	13
13	1	26	.479	12	6	15
14	7	21	.494	0	0	24
15	1	6	.496	13	0	18
16	9	18	.496	0	1	19
17	13	15	.512	0	0	25
18	1	16	.545	15	0	21
19	9	28	.590	16	0	20
20	9	14	.591	19	4	21
21	1	9	.593	18	20	22
22	1	10	.597	21	0	23
23	1	27	.619	22	0	24
24	1	7	.649	23	14	26
25	12	13	.688	0	17	31
26	1	2	.897	24	0	27
27	1	25	.994	26	0	28
28	1	31	1.043	27	0	29
29	1	33	1.704	28	0	30
30	1	19	1.731	29	0	31
31	1	12	1.825	30	25	32
32	1	11	1.836	31	0	33
33	1	34	2.094	32	0	0

**Lampiran 12.** *Cluster Membership of Single Linkage Method*

<b>Cluster Membership</b>			
Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1:Aceh	1	1	1
2:Sumatera Utara	1	1	1
3:Sumatera Barat	1	1	1
4:Riau	1	1	1
5:Jambi	1	1	1
6:Sumatera Selatan	1	1	1
7:Bengkulu	1	1	1
8:Lampung	1	1	1
9:Kepulauan Bangka Bel	1	1	1
10:Kepulauan Riau	1	1	1
11:DKI Jakarta	2	2	1
12:Jawa Barat	3	1	1
13:Jawa Tengah	3	1	1
14:DI Yogyakarta	1	1	1
15:Jawa Timur	3	1	1
16:Banten	1	1	1
17:Bali	1	1	1
18:Nusa Tenggara Barat	1	1	1
19:Nusa Tenggara Timur	1	1	1
20:Kalimantan Barat	1	1	1
21:Kalimantan Tengah	1	1	1
22:Kalimantan Selatan	1	1	1
23:Kalimantan Timur	1	1	1
24:Kalimantan Utara	1	1	1
25:Sulawesi Utara	1	1	1
26:Sulawesi Tengah	1	1	1
27:Sulawesi Selatan	1	1	1
28:Sulawesi Tenggara	1	1	1
29:Gorontalo	1	1	1
30:Sulawesi Barat	1	1	1
31:Maluku	1	1	1
32:Maluku Utara	1	1	1
33:Papua Barat	1	1	1
34:Papua	4	3	2

### Lampiran 13. Tinjauan Pustaka

Judul Penelitian	Kelebihan dan Kelemahan	Variabel Penelitian
Lizda Iswari dan Nielza Atthina (2014) “Klasterisasi Data Kesehatan Penduduk untuk Menentukan Rentang Derajat Kesehatan Daerah dengan Metode <i>K-Means</i> ”	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah membuat suatu sistem untuk proses klasterisasi, sehingga data yang digunakan dalam proses klasterisasi hanya dapat dilihat oleh admin dan staf kesehatan wilayah Jawa Tengah dan DIY. Apabila di <i>input</i>-kan data baru maka sistem yang telah ada akan langsung memperlihatkan hasil klaster. Sehingga pengguna sistem hanya perlu memperbarui data untuk mengetahui hasil klaster dengan metode <i>K-Means</i>.</p> <p><b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah sistem yang telah dibuat belum dapat diakses semua orang dan belum adanya fitur untuk mengekspor data menjadi <i>file</i> dokumen. Sehingga apabila ada pihak berkepentingan ingin mendapatkan data hasil klaster harus bertemu dengan <i>admin</i> pada sistem. Selain itu dalam Metode <i>Cluster</i> perlu dilakukan perbandingan Metode <i>Cluster</i>, sementara pada sistem yang telah dibuat hanya memiliki satu jenis Metode <i>Cluster</i>.</p>	angka kelahiran kasar, angka kematian kasar, angka kematian bayi, angka kematian balita, dan angka kematian ibu
Marina Marsudi Putri dan Kartika Fithriasari (2015) “Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesehatan Masyarakat Menggunakan Metode <i>Kohonen SOM</i> dan <i>K-Means</i> ”	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah penelitian ini membandingkan hasil dari dua Metode <i>Cluster</i> yaitu Metode <i>K-Means</i> dan <i>Kohonen SOM</i> dengan melihat nilai <i>icdrate</i> terkecil, sehingga dapat diketahui metode terbaik yang dapat digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan masyarakat.</p> <p><b>Kelemahan</b> dalam penelitian ini adalah kurangnya variabel yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini akan mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan sehingga apabila variabel yang digunakan lebih lengkap akan menambah keakuratan pengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan indikator kesehatan tersebut.</p>	pendapatan regional domestik bruto (PDRB) perkapita atas dasar harga konstan, angka harapan hidup, angka melek huruf, rata-rata total lama sekolah penduduk usia 15 tahun, prevalensi TBC (Tuberkulosis), dan prevalensi Malaria
Firly Amaliah dan Wibawati (2012) berjudul “Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Indonesia Sehat 2010”	<b>Kelebihan</b> dalam penelitian ini adalah variabel yang digunakan bervariasi sehingga akan menambah keakuratan hasil <i>cluster</i> . <b>Kekurangan</b> dalam penelitian ini adalah kurangnya visualisasi pemetaan hasil <i>cluster</i> , apabila dilakukan pemetaan pada hasil <i>cluster</i> maka akan mudah untuk membedakan daerah berdasarkan <i>cluster</i> -nya dan karakteristik dari <i>cluster</i> daerah itu sendiri. Penelitian	angka kematian bayi per 1000 kelahiran hidup, angka harapan hidup waktu lahir, presentase balita dengan gizi buruk, presentase kecamatan bebas rawan gizi, presentase rumah sehat, presentase

	<p>ini belum menjelaskan kondisi kesehatan Provinsi Jawa Timur secara umum, sehingga belum dapat diketahui bagaimana kondisi kesehatan di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010.</p>	<p>tempat-tempat umum sehat, presentase rumah tangga berperilaku hidup bersih dan sehat, presentase posyandu purnama dan mandiri, presentase desa yang mencapai “<i>Universal Child Immunization</i>” (UCI), presentase ibu hamil yang mendapat tablet FE, presentase bayi yang mendapat air susu ibu (ASI) eksklusif, presentase murid Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah yang mendapat pemeriksaan gigi dan mulut, presentase pekerja yang mendapat pelayanan kesehatan kerja, rata-rata dokter per 100.000 penduduk, rata-rata bidan per 100.000 penduduk, dan presentase keluarga yang memiliki akses terhadap air bersih</p>
<p>Windha Mega Pradnya Dhuwita (2015) “<i>Clustering Menggunakan Metode K-Means</i> untuk Menentukan Status Gizi Balita”</p>	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah hasil dari pengelompokkan status gizi balita disesuaikan dengan <i>Growth Chart</i>, sehingga akan diketahui kesalahan dari pengelompokkan status gizi balita menggunakan metode <i>K-Means</i>. <b>Kelemahan</b> dari penelitian ini faktor-faktor yang mempengaruhi gizi buruk dijelaskan dengan baik pada bagian pendahuluan, namun pada bagian hasil dan pembahasan persoalan kondisi gizi buruk balita di Desa Karangsono belum dijelaskan. Kekurangan lain dari penelitian ini adalah hanya menggunakan satu metode, dan Metode <i>K-Means</i> hanya memiliki nilai akurasi 34% benar.</p>	<p>tinggi badan dan berat badan dari masing-masing balita. Variabel tinggi dan berat badan digunakan untuk menghitung status gizi balita.</p>
<p>Nia Sari dan Ema Mayusari (2015) “Analisi <i>Cluster</i> Perilaku Sehat Anak Jalanan Kota Kediri Jawa Timur”</p>	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah pada variabel yang digunakan. Variabel yang digunakan menggambarkan kehidupan anak jalanan, selain itu juga menggambarkan kondisi anak jalanan yang berada di level rendah untuk terserang penyakit berbahaya seperti AIDS, dan anak jalanan yang berada di level tinggi untuk terserang penyakit AIDS. <b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah tidak disebutkan metode <i>cluster</i> yang digunakan dan tidak dijelaskan persoalan Uji Validitas dan Reliabilitas dari kuesioner untuk mendapatkan data dari penelitian ini.</p>	<p>tempat membuang sampah, frekuensi mandi dalam satu hari, cuci tangan menggunakan sabun, frekuensi menggosok gigi dalam satu hari, cara membersihkan rambut, frekuensi membersihkan rambut, frekuensi mengonsumsi sayuran dalam satu minggu, frekuensi mengonsumsi buah</p>

		dalam satu hari, lama tidur dalam 24 jam, tempat buang air kecil dan air besar, frekuensi ganti baju setiap hari, cuci tangan setelah buang air besar, frekuensi olahraga dalam satu minggu, dan merokok.
Desi Ratna Sari (2015) “Penerapan Analisis Gerombol pada Indikator dari Derajat Kesehatan Masyarakat di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2013”	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah analisis deskriptif yang menjelaskan dengan baik kondisi kesehatan di Sumatera Utara, dan variabel yang digunakan dapat mewakili kondisi kesehatan di Sumatera Utara.</p> <p><b>Kelemahan</b> pada penelitian ini, hanya menggunakan satu metode <i>cluster</i> yaitu Metode <i>Average Linkage</i> sehingga tidak ada pembandingan yang menunjukkan bahwa Metode <i>Average Linkage</i> merupakan metode terbaik.</p>	angka kematian, angka kesakitan dan status gizi masyarakat
Sofya Laeli (2014) “Analisis <i>Cluster</i> dengan <i>Average Linkage Method</i> dan <i>Ward's Method</i> untuk Data Responden Nasabah Asuransi Jiwa Unit Link”	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah membandingkan dua metode yaitu Metode <i>Average Linkage</i> dan <i>Ward's</i>. Kebaikan dari dua model ini dilihat dari nilai simpangan baku terkecil.</p> <p><b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah tidak adanya analisis deskriptif sehingga gambaran umum dari data tidak dapat diketahui.</p>	Asuransi Jiwa Unit Link sebagai perlindungan terhadap kehilangan penghasilan, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai suatu cara untuk menabung, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai suatu cara memiliki harta dengan cepat, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai persiapan pendidikan anak, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai persiapan dana pensiun, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai pengalihan biaya kesehatan yang mahal, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai ketenangan pikiran, Asuransi Jiwa Unit Link sebagai akibat karena pengaruh dari keluarga atau teman.
Safa'at Yulianto dan Kishera Hilya Hidayatullah (2014) “Analisis Klaster untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat”	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah variabel yang digunakan dalam penelitian merupakan variabel yang menggambarkan kesejahteraan rakyat.</p> <p><b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah hanya menggunakan satu metode <i>cluster</i> dan tidak membandingkan hasil <i>cluster</i> dengan metode yang lain, selain itu tidak adanya visualisasi pemetaan dalam penelitian. Selain itu pada penelitian ini tidak dijelaskan permasalahan kondisi kesejahteraan di Provinsi Jawa Tengah.</p>	PDRB per kapita, kepadatan penduduk, pengeluaran riil per kapita, angka harapan hidup, rata-rata lama sekolah, penduduk miskin, dan jumlah angkatan kerja.

<p>Hamdeni Madriosa “Metode <i>Cluster Analysis</i>”,</p>	<p><b>Kelebihan</b> dalam penelitian ini adalah melakukan analisis pada ibukota provinsi di seluruh wilayah Indonesia, selain itu analisis deskriptif dalam penelitian ini dikaji dengan baik. <b>Kelemahan</b> dalam penelitian ini hanya menggunakan satu metode yaitu <i>Average Linkage</i>.</p>	<p>jumlah penduduk, panjang jalan, banyaknya jumlah kendaraan, dan PDRB.</p>
<p>Moh Rizal Rizki dan Rulli Pratiwi Setiawan (2013) “Analisis <i>Cluster</i> dalam Mengidentifikasi Tipe Kawasan Berdasarkan Karakteristik Timbulan Sampah Rumah Tangga di Perkotaan Kabupaten Jember”</p>	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah penjelasan gambaran umum mengenai data dijelaskan secara rinci selain itu hasil <i>cluster</i> telah divisualisasikan dalam bentuk peta, sehingga mudah untuk dimengerti dan dibedakan daerah berdasarkan <i>cluster</i>-nya. Pada penelitian ini masing-masing <i>cluster</i> dijelaskan karakteristiknya dengan terperinci. <b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah tidak disebutkan jenis metode <i>cluster</i> yang digunakan. Selain itu hanya digunakan satu jenis metode <i>cluster</i>.</p>	<p>luas lahan permukiman mewah, luas lahan permukiman sedang, luas lahan permukiman sederhana, jumlah penduduk, kepadatan penduduk, rata-rata pendapatan penduduk, jumlah sampah organik, jumlah sampah anorganik</p>
<p>Febriyana (2011) “Analisis Klaster <i>K-Means</i> dan <i>K-Median</i> pada Data Indikator Kemiskinan”</p>	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah melakukan perbandingan metode <i>cluster</i>. <b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah penjelasan dari hasil <i>cluster</i> yang singkat serta tidak adanya contoh perhitungan manual. Selain itu, analisis deskriptif yang digunakan belum menjelaskan kondisi umum kemiskinan secara baik.</p>	<p>jumlah penduduk miskin yang bekerja dibidang formal, jumlah penduduk miskin yang bekerja dibidang informal, jumlah rumah tangga dengan luas lantai kurang dari 8 m<sup>2</sup>, jumlah rumah tangga dengan luas lantai lebih dari 8m<sup>2</sup>, jumlah rumah tangga menggunakan air bersih, jumlah rumah tangga menggunakan jamban sendiri, dan jumlah rumah tangga penerima raskin.</p>
<p>Fitra Ramdhani (2015). “Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Karakteristik Kesejahteraan Rakyat Menggunakan Metode <i>K-Means Cluster</i>”</p>	<p><b>Kelebihan</b> dari penelitian ini adalah membandingkan jumlah klaster dalam satu metode sehingga dapat dilihat jumlah klaster yang mewakili karakteristik suatu wilayah. <b>Kelemahan</b> dari penelitian ini adalah kurangnya pemetaan serta kurangnya metode <i>cluster</i> yang digunakan.</p>	<p>angka partisipasi murni SD/MI, angka partisipasi murni SMP/MTs, angka kematian bayi per 1.000 kelahiran hidup, akses terhadap air bersih, akses terhadap listrik, dan tingkat pengangguran terbuka</p>

## Lampiran 14. Data Penelitian

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Aceh	339	66	13566	14893	78	0.0042	0.119	61.23	54.68	67.1	0.0084
Sumatera Utara	571	184	15805	23377	76.17	0.0086	0.165	71.41	67.89	79.9	0.0491
Sumatera Barat	264	65	8776	11522	81.87	0.0094	0.134	66.58	45.02	74.1	0.0145
Riau	212	68	8669	10909	84.43	0.0012	0.091	74.24	51.3	74.5	0.0099
Jambi	176	34	5222	704	93.49	0.0026	0.114	62.75	58.21	99.8	0.0474
Sumatera Selatan	322	63	13166	15576	90.16	0.0046	0.116	65.16	61.3	98.1	0.0310
Bengkulu	180	20	5169	3296	88.43	0.0055	0.100	41.08	39.22	84.2	0.2034
Lampung	291	61	6018	9039	89.17	0.0017	0.105	55.06	44.83	99.2	0.0492
Kepulauan Bangka Belitung	62	17	2161	4437	94.1	0.0044	0.111	68.03	80.8	98	0.1081
Kepulauan Riau	72	25	2640	4775	99.8	0.0144	0.149	84.12	71.97	87.7	0.0349
DKI Jakarta	340	179	6519	44310	96.16	0.0224	0.222	93.4	89.28	97.9	0.0002
Jawa Barat	1050	312	21372	62391	95.95	0.0062	0.140	67.2	59.43	82.5	0.0004
Jawa Tengah	875	280	27493	69913	98.09	0.0027	0.111	73.63	67.2	99.2	0.0065
DI Yogyakarta	121	74	3527	13158	99.95	0.0051	0.073	80.99	86.31	97.2	0.0034
Jawa Timur	960	361	33451	64545	95.81	0.0155	0.113	76.64	63.84	98.4	0.0001
Banten	233	88	8136	20804	76.71	0.0088	0.116	67.68	67.04	79.7	0.0002
Bali	120	55	3119	14977	97.78	0.0024	0.070	91.27	85.46	99.1	0.0001
Nusa Tenggara Barat	158	28	5297	6129	89.79	0.0075	0.125	71.7	63.72	99.3	0.0416
Nusa Tenggara Timur	371	44	6544	8127	69.97	0.6512	0.111	62.72	23.9	70.1	0.7039
Kalimantan Barat	238	44	5918	7276	82.24	0.0073	0.105	68.39	39.78	81.5	0.0134
Kalimantan Tengah	195	20	4612	4690	83.2	0.0027	0.100	57.01	35.88	64.9	0.0420
Kalimantan Selatan	230	35	5191	7592	89.08	0.0036	0.128	62.23	60.13	80.6	0.0681
Kalimantan Timur	174	47	6072	11030	91.26	0.0095	0.118	78.13	68.83	87.8	0.0450
Kalimantan Utara	49	7	1540	1385	85.87	0.0317	0.109	84.59	48.4	72.3	0.0030
Sulawesi Utara	187	42	3270	6226	85.94	0.0017	0.238	71.53	66.79	81.3	0.0882
Sulawesi Tengah	189	31	3970	6483	72.51	0.0139	0.136	61.49	55.37	75.3	0.0679
Sulawesi Selatan	448	85	11239	19994	90.97	0.0022	0.153	72.07	72.36	85.9	0.0096
Sulawesi Tenggara	269	29	4191	3292	86.29	0.0096	0.142	77.19	63.62	71.6	0.0429
Gorontalo	93	12	2231	2312	92.34	0.0319	0.124	66.47	54.96	86.6	0.0573
Sulawesi Barat	94	10	2297	2354	85.56	0.0178	0.117	53.89	51.21	76.7	0.0172
Maluku	199	27	2950	2971	46.9	0.0075	0.213	64.96	60.02	74.2	0.5812
Maluku Utara	127	19	2854	1937	69.64	0.0377	0.150	60.07	59.17	73	0.2770
Papua Barat	151	16	1364	2173	41.9	0.0550	0.235	68.85	62.81	57.1	3.1286
Papua	394	40	4219	5259	34.14	0.0878	0.216	51.27	28.04	47.3	3.1930



## Lampiran 15. Nilai Korelasi

		Correlations										
		Zscore(x1)	Zscore(x2)	Zscore(x3)	Zscore(x4)	Zscore(x5)	Zscore(x6)	Zscore(x7)	Zscore(x8)	Zscore(x9)	Zscore(x10)	Zscore(x11)
Zscore(x1)	Pearson Correlation	1	.930**	.920**	.894**	.117	.048	.049	.029	-.006	.128	-.035
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.511	.788	.784	.869	.971	.472	.846
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x2)	Pearson Correlation	.930**	1	.917**	.970**	.294	-.082	-.003	.266	.247	.329	-.176
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.092	.643	.986	.128	.159	.057	.318
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x3)	Pearson Correlation	.920**	.917**	1	.887**	.265	-.061	-.140	.090	.077	.279	-.206
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.130	.730	.430	.613	.666	.110	.242
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x4)	Pearson Correlation	.894**	.970**	.887**	1	.342*	-.086	-.024	.309	.298	.367*	-.197
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.047	.627	.895	.075	.087	.033	.264
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x5)	Pearson Correlation	.117	.294	.265	.342*	1	-.256	-.580**	.410*	.455**	.790**	-.812**
	Sig. (2-tailed)	.511	.092	.130	.047		.144	.000	.016	.007	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x6)	Pearson Correlation	.048	-.082	-.061	-.086	-.256	1	-.013	-.116	-.444**	-.254	.235
	Sig. (2-tailed)	.788	.643	.730	.627	.144		.941	.513	.009	.147	.182
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x7)	Pearson Correlation	.049	-.003	-.140	-.024	-.580**	-.013	1	.017	.077	-.400*	.561**
	Sig. (2-tailed)	.784	.986	.430	.895	.000	.941		.922	.667	.019	.001
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x8)	Pearson Correlation	.029	.266	.090	.309	.410*	-.116	.017	1	.701**	.383*	-.255
	Sig. (2-tailed)	.869	.128	.613	.075	.016	.513	.922		.000	.026	.145
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x9)	Pearson Correlation	-.006	.247	.077	.298	.455**	-.444**	.077	.701**	1	.590**	-.298
	Sig. (2-tailed)	.971	.159	.666	.087	.007	.009	.667	.000		.000	.087
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x10)	Pearson Correlation	.128	.329	.279	.367*	.790**	-.254	-.400*	.383*	.590**	1	-.616**
	Sig. (2-tailed)	.472	.057	.110	.033	.000	.147	.019	.026	.000		.000
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Zscore(x11)	Pearson Correlation	-.035	-.176	-.206	-.197	-.812**	.235	.561**	-.255	-.298	-.616**	1
	Sig. (2-tailed)	.846	.318	.242	.264	.000	.182	.001	.145	.087	.000	
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Lampiran 16.** Perhitungan Rata-rata Metode *Average Linkage*

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Papua Barat	151	16	1364	2173	41.9	0.054962	0.234535	68.85	62.81	57.1	3.128593	358.0070991
Papua	394	40	4219	5259	34.14	0.087795	0.216075	51.27	28.04	47.3	3.193046	916.0224469
Rata-rata Cluster I	272.5	28	2791.5	3716	38.02	0.071379	0.225305	60.06	45.425	52.2	3.16082	<b>637.014773</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata Cluster II
Nusa Tenggara Timur	371	44	6544	8127	69.97	0.651164	0.111073	62.72	23.9	70.1	0.703878	<b>1392.19601</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Jawa Barat	1050	312	21372	62391	95.95	0.006198	0.139747	67.2	59.43	82.5	0.000383	7766.384212
Jawa Tengah	875	280	27493	69913	98.09	0.00273	0.110724	73.63	67.2	99.2	0.006484	8990.839994
Jawa Timur	960	361	33451	64545	95.81	0.015494	0.113485	76.64	63.84	98.4	6.44E-05	9059.256277
Rata-rata Cluster IV	961.6667	317.6667	27438.67	65616.33	96.61667	0.008141	0.121318	72.49	63.49	93.36667	0.002311	<b>8605.493494</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-Rata
Aceh	339	66	13566	14893	78	0.004238	0.118654	61.23	54.68	67.1	0.008437	2647.740121
Sumatera Utara	571	184	15805	23377	76.17	0.008567	0.165033	71.41	67.89	79.9	0.049075	3657.508425
Sumatera Barat	264	65	8776	11522	81.87	0.00943	0.134481	66.58	45.02	74.1	0.014472	1899.520762
Riau	212	68	8669	10909	84.43	0.001245	0.090663	74.24	51.3	74.5	0.009851	1831.142887
Jambi	176	34	5222	704	93.49	0.002645	0.113579	62.75	58.21	99.8	0.047383	586.401237
Sumatera Selatan	322	63	13166	15576	90.16	0.004558	0.115967	65.16	61.3	98.1	0.030985	2676.533774
Bengkulu	180	20	5169	3296	88.43	0.005493	0.09979	41.08	39.22	84.2	0.203419	810.748973
Lampung	291	61	6018	9039	89.17	0.001675	0.104616	55.06	44.83	99.2	0.049167	1427.037769
Kepulauan Bangka Belitung	62	17	2161	4437	94.1	0.004443	0.111086	68.03	80.8	98	0.108099	638.0139662
Kepulauan Riau	72	25	2640	4775	99.8	0.014445	0.148552	84.12	71.97	87.7	0.03487	714.1625334
DKI Jakarta	340	179	6519	44310	96.16	0.022421	0.221597	93.4	89.28	97.9	0.000226	4702.271295
DI Yogyakarta	121	74	3527	13158	99.95	0.005083	0.072924	80.99	86.31	97.2	0.003425	1567.684676
Banten	233	88	8136	20804	76.71	0.008791	0.116259	67.68	67.04	79.7	0.000234	2686.568662
Bali	120	55	3119	14977	97.78	0.002384	0.069567	91.27	85.46	99.1	0.00012	1694.971097
Nusa Tenggara Barat	158	28	5297	6129	89.79	0.007486	0.125445	71.7	63.72	99.3	0.04165	1085.153144
Kalimantan Barat	238	44	5918	7276	82.24	0.007287	0.105041	68.39	39.78	81.5	0.013362	1249.821426
Kalimantan Tengah	195	20	4612	4690	83.2	0.002725	0.099558	57.01	35.88	64.9	0.041963	887.1031133
Kalimantan Selatan	230	35	5191	7592	89.08	0.003634	0.127776	62.23	60.13	80.6	0.068074	1212.749044
Kalimantan Timur	174	47	6072	11030	91.26	0.009482	0.117932	78.13	68.83	87.8	0.045017	1604.472039
Kalimantan Utara	49	7	1540	1385	85.87	0.031731	0.109223	84.59	48.4	72.3	0.003006	297.4821782
Sulawesi Utara	187	42	3270	6226	85.94	0.001658	0.23809	71.53	66.79	81.3	0.088221	911.8989063
Sulawesi Tengah	189	31	3970	6483	72.51	0.01387	0.135538	61.49	55.37	75.3	0.067891	994.3533908
Sulawesi Selatan	448	85	11239	19994	90.97	0.00216	0.153081	72.07	72.36	85.9	0.009601	2917.042258
Sulawesi Tenggara	269	29	4191	3292	86.29	0.009642	0.141946	77.19	63.62	71.6	0.042928	734.5358651
Gorontalo	93	12	2231	2312	92.34	0.031944	0.12354	66.47	54.96	86.6	0.05727	449.8711594
Sulawesi Barat	94	10	2297	2354	85.56	0.017782	0.117458	53.89	51.21	76.7	0.017159	456.5920363
Maluku	199	27	2950	2971	46.9	0.007531	0.212812	64.96	60.02	74.2	0.581214	581.2619597
Maluku Utara	127	19	2854	1937	69.64	0.037682	0.149783	60.07	59.17	73	0.277026	472.6676811
<b>Rata-Rata Cluster III</b>	<b>212.6071</b>	<b>51.25</b>	<b>5861.607</b>	<b>9837.429</b>	<b>85.63607</b>	<b>0.010001</b>	<b>0.13</b>	<b>69.02571</b>	<b>60.84107</b>	<b>83.83929</b>	<b>0.068362</b>	<b>1478.403942</b>

### Lampiran 17. Perhitungan Rata-rata Metode Ward

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Papua Barat	151	16	1364	2173	41.9	0.054962	0.234535	68.85	62.81	57.1	3.128593	358.0071
Papua	394	40	4219	5259	34.14	0.087795	0.216075	51.27	28.04	47.3	3.193046	916.0224
Rata-rata Cluster I	272.5	28	2791.5	3716	38.02	0.071379	0.225305	60.06	45.425	52.2	3.16082	<b>637.015</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Aceh	339	66	13566	14893	78	0.004238	0.118654	61.23	54.68	67.1	0.008437	2647.74
Sumatera Barat	264	65	8776	11522	81.87	0.00943	0.134481	66.58	45.02	74.1	0.014472	1899.521
Riau	212	68	8669	10909	84.43	0.001245	0.090663	74.24	51.3	74.5	0.009851	1831.143
Jambi	176	34	5222	704	93.49	0.002645	0.113579	62.75	58.21	99.8	0.047383	586.4012
Sumatera Selatan	322	63	13166	15576	90.16	0.004558	0.115967	65.16	61.3	98.1	0.030985	2676.534
Bengkulu	180	20	5169	3296	88.43	0.005493	0.09979	41.08	39.22	84.2	0.203419	810.749
Lampung	291	61	6018	9039	89.17	0.001675	0.104616	55.06	44.83	99.2	0.049167	1427.038
Nusa Tenggara Timur	371	44	6544	8127	69.97	0.651164	0.111073	62.72	23.9	70.1	0.703878	1392.196
Kalimantan Barat	238	44	5918	7276	82.24	0.007287	0.105041	68.39	39.78	81.5	0.013362	1249.821
Kalimantan Tengah	195	20	4612	4690	83.2	0.002725	0.099558	57.01	35.88	64.9	0.041963	887.1031
Kalimantan Selatan	230	35	5191	7592	89.08	0.003634	0.127776	62.23	60.13	80.6	0.068074	1212.749
Kalimantan Utara	49	7	1540	1385	85.87	0.031731	0.109223	84.59	48.4	72.3	0.003006	297.4822
Sulawesi Tengah	189	31	3970	6483	72.51	0.01387	0.135538	61.49	55.37	75.3	0.067891	994.3534
Gorontalo	93	12	2231	2312	92.34	0.031944	0.12354	66.47	54.96	86.6	0.05727	449.8712
Sulawesi Barat	94	10	2297	2354	85.56	0.017782	0.117458	53.89	51.21	76.7	0.017159	456.592
Maluku Utara	127	19	2854	1937	69.64	0.037682	0.149783	60.07	59.17	73	0.277026	472.6677
Rata-rata Cluster II	210.625	37.4375	5983.938	6755.938	83.4975	0.051694	0.116046	62.685	48.96	79.875	0.100834	<b>1205.75</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Sumatera Utara	571	184	15805	23377	76.17	0.008567	0.165033	71.41	67.89	79.9	0.049075	3657.508
Kepulauan Bangka Belitung	62	17	2161	4437	94.1	0.004443	0.111086	68.03	80.8	98	0.108099	638.014
Kepulauan Riau	72	25	2640	4775	99.8	0.014445	0.148552	84.12	71.97	87.7	0.03487	714.1625
DKI Jakarta	340	179	6519	44310	96.16	0.022421	0.221597	93.4	89.28	97.9	0.000226	4702.271
DI Yogyakarta	121	74	3527	13158	99.95	0.005083	0.072924	80.99	86.31	97.2	0.003425	1567.685
Banten	233	88	8136	20804	76.71	0.008791	0.116259	67.68	67.04	79.7	0.000234	2686.569
Bali	120	55	3119	14977	97.78	0.002384	0.069567	91.27	85.46	99.1	0.00012	1694.971
Nusa Tenggara Barat	158	28	5297	6129	89.79	0.007486	0.125445	71.7	63.72	99.3	0.04165	1085.153
Kalimantan Timur	174	47	6072	11030	91.26	0.009482	0.117932	78.13	68.83	87.8	0.045017	1604.472
Sulawesi Utara	187	42	3270	6226	85.94	0.001658	0.23809	71.53	66.79	81.3	0.088221	911.8989
Sulawesi Selatan	448	85	11239	19994	90.97	0.00216	0.153081	72.07	72.36	85.9	0.009601	2917.042
Sulawesi Tenggara	269	29	4191	3292	86.29	0.009642	0.141946	77.19	63.62	71.6	0.042928	734.5359
Maluku	199	27	2950	2971	46.9	0.007531	0.212812	64.96	60.02	74.2	0.581214	581.262
<b>Rata-rata Cluster III</b>	<b>227.2308</b>	<b>67.69231</b>	<b>5763.538</b>	<b>13498.46</b>	<b>87.06308</b>	<b>0.008007</b>	<b>0.145717</b>	<b>76.34462</b>	<b>72.62231</b>	<b>87.66154</b>	<b>0.077283</b>	<b>1807.35</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Jawa Barat	1050	312	21372	62391	95.95	0.006198	0.139747	67.2	59.43	82.5	0.000383	7766.384
Jawa Tengah	875	280	27493	69913	98.09	0.00273	0.110724	73.63	67.2	99.2	0.006484	8990.84
Jawa Timur	960	361	33451	64545	95.81	0.015494	0.113485	76.64	63.84	98.4	6.44E-05	9059.256
<b>Rata-rata Cluster IV</b>	<b>961.6667</b>	<b>317.6667</b>	<b>27438.67</b>	<b>65616.33</b>	<b>96.61667</b>	<b>0.008141</b>	<b>0.121318</b>	<b>72.49</b>	<b>63.49</b>	<b>93.36667</b>	<b>0.002311</b>	<b>8605.49</b>

## Lampiran 18. Perhitungan Rata-rata Metode *Complete Linkage*

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Aceh	339	66	13566	14893	78	0.004238	0.118654	61.23	54.68	67.1	0.008437	2647.74
Sumatera Utara	571	184	15805	23377	76.17	0.008567	0.165033	71.41	67.89	79.9	0.049075	3657.508
Sumatera Barat	264	65	8776	11522	81.87	0.00943	0.134481	66.58	45.02	74.1	0.014472	1899.521
Riau	212	68	8669	10909	84.43	0.001245	0.090663	74.24	51.3	74.5	0.009851	1831.143
Jambi	176	34	5222	704	93.49	0.002645	0.113579	62.75	58.21	99.8	0.047383	586.4012
Sumatera Selatan	322	63	13166	15576	90.16	0.004558	0.115967	65.16	61.3	98.1	0.030985	2676.534
Kepulauan Bangka Belitung	62	17	2161	4437	94.1	0.004443	0.111086	68.03	80.8	98	0.108099	638.014
Kepulauan Riau	72	25	2640	4775	99.8	0.014445	0.148552	84.12	71.97	87.7	0.03487	714.1625
DKI Jakarta	340	179	6519	44310	96.16	0.022421	0.221597	93.4	89.28	97.9	0.000226	4702.271
DI Yogyakarta	121	74	3527	13158	99.95	0.005083	0.072924	80.99	86.31	97.2	0.003425	1567.685
Banten	233	88	8136	20804	76.71	0.008791	0.116259	67.68	67.04	79.7	0.000234	2686.569
Bali	120	55	3119	14977	97.78	0.002384	0.069567	91.27	85.46	99.1	0.00012	1694.971
Nusa Tenggara Barat	158	28	5297	6129	89.79	0.007486	0.125445	71.7	63.72	99.3	0.04165	1085.153
Kalimantan Selatan	230	35	5191	7592	89.08	0.003634	0.127776	62.23	60.13	80.6	0.068074	1212.749
Kalimantan Timur	174	47	6072	11030	91.26	0.009482	0.117932	78.13	68.83	87.8	0.045017	1604.472
Kalimantan Utara	49	7	1540	1385	85.87	0.031731	0.109223	84.59	48.4	72.3	0.003006	297.4822
Sulawesi Utara	187	42	3270	6226	85.94	0.001658	0.23809	71.53	66.79	81.3	0.088221	911.8989
Sulawesi Tengah	189	31	3970	6483	72.51	0.01387	0.135538	61.49	55.37	75.3	0.067891	994.3534
Sulawesi Selatan	448	85	11239	19994	90.97	0.00216	0.153081	72.07	72.36	85.9	0.009601	2917.042
Sulawesi Tenggara	269	29	4191	3292	86.29	0.009642	0.141946	77.19	63.62	71.6	0.042928	734.5359
Gorontalo	93	12	2231	2312	92.34	0.031944	0.12354	66.47	54.96	86.6	0.05727	449.8712
Maluku	199	27	2950	2971	46.9	0.007531	0.212812	64.96	60.02	74.2	0.581214	581.262
Maluku Utara	127	19	2854	1937	69.64	0.037682	0.149783	60.07	59.17	73	0.277026	472.6677
Rata-rata Cluster III	215.4348	55.65217	6091.783	10817.09	85.61783	0.010655	0.135371	72.05609	64.89696	84.3913	0.06909	1589.739
Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Bengkulu	180	20	5169	3296	88.43	0.005493	0.09979	41.08	39.22	84.2	0.203419	810.749
Lampung	291	61	6018	9039	89.17	0.001675	0.104616	55.06	44.83	99.2	0.049167	1427.038
Nusa Tenggara Timur	371	44	6544	8127	69.97	0.651164	0.111073	62.72	23.9	70.1	0.703878	1392.196
Kalimantan Barat	238	44	5918	7276	82.24	0.007287	0.105041	68.39	39.78	81.5	0.013362	1249.821
Kalimantan Tengah	195	20	4612	4690	83.2	0.002725	0.099558	57.01	35.88	64.9	0.041963	887.1031
Sulawesi Barat	94	10	2297	2354	85.56	0.017782	0.117458	53.89	51.21	76.7	0.017159	456.592
Rata-rata Cluster II	228.1667	33.16667	5093	5797	83.095	0.114355	0.106256	56.35833	39.13667	79.43333	0.171491	1037.25
Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Jawa Barat	1050	312	21372	62391	95.95	0.006198	0.139747	67.2	59.43	82.5	0.000383	7766.384
Jawa Tengah	875	280	27493	69913	98.09	0.00273	0.110724	73.63	67.2	99.2	0.006484	8990.84
Jawa Timur	960	361	33451	64545	95.81	0.015494	0.113485	76.64	63.84	98.4	6.44E-05	9059.256
Rata-rata Cluster IV	961.6667	317.6667	27438.67	65616.33	96.61667	0.008141	0.121318	72.49	63.49	93.36667	0.002311	8605.493
Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Papua Barat	151	16	1364	2173	41.9	0.054962	0.234535	68.85	62.81	57.1	3.128593	358.0071
Papua	394	40	4219	5259	34.14	0.087795	0.216075	51.27	28.04	47.3	3.193046	916.0224
Rata-rata Cluster I	272.5	28	2791.5	3716	38.02	0.071379	0.225305	60.06	45.425	52.2	3.16082	637.0148

**Lampiran 19.** Perhitungan Rata-rata Metode *Single Linkage*

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata Cluster I
Papua	394	40	4219	5259	34.14	0.087795	0.216075	51.27	28.04	47.3	3.193046	<b>916.0224469</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata Cluster III
DI Yogyakarta	121	74	3527	13158	99,95	0,005083	0,072924	80,99	86,31	97,2	0,003425	<b>1567,684676</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Jawa Barat	1050	312	21372	62391	95.95	0.006198	0.139747	67.2	59.43	82.5	0.000383	7766.384212
Jawa Tengah	875	280	27493	69913	98.09	0.00273	0.110724	73.63	67.2	99.2	0.006484	8990.839994
Jawa Timur	960	361	33451	64545	95.81	0.015494	0.113485	76.64	63.84	98.4	6.44E-05	9059.256277
Rata-rata Cluster IV	961.6667	317.6667	27438.67	65616.33	96.61667	0.008141	0.121318	72.49	63.49	93.36667	0.002311	<b>8605.493494</b>

Provinsi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Rata-rata
Aceh	339	66	13566	14893	78	0.004238	0.118654	61.23	54.68	67.1	0.008437	2647.740121
Sumatera Utara	571	184	15805	23377	76.17	0.008567	0.165033	71.41	67.89	79.9	0.049075	3657.508425
Sumatera Barat	264	65	8776	11522	81.87	0.00943	0.134481	66.58	45.02	74.1	0.014472	1899.520762
Riau	212	68	8669	10909	84.43	0.001245	0.090663	74.24	51.3	74.5	0.009851	1831.142887
Jambi	176	34	5222	704	93.49	0.002645	0.113579	62.75	58.21	99.8	0.047383	586.401237
Sumatera Selatan	322	63	13166	15576	90.16	0.004558	0.115967	65.16	61.3	98.1	0.030985	2676.533774
Bengkulu	180	20	5169	3296	88.43	0.005493	0.09979	41.08	39.22	84.2	0.203419	810.748973
Lampung	291	61	6018	9039	89.17	0.001675	0.104616	55.06	44.83	99.2	0.049167	1427.037769
Kepulauan Bangka Belitung	62	17	2161	4437	94.1	0.004443	0.111086	68.03	80.8	98	0.108099	638.0139662
Kepulauan Riau	72	25	2640	4775	99.8	0.014445	0.148552	84.12	71.97	87.7	0.03487	714.1625334
DI Yogyakarta	121	74	3527	13158	99.95	0.005083	0.072924	80.99	86.31	97.2	0.003425	1567.684676
Banten	233	88	8136	20804	76.71	0.008791	0.116259	67.68	67.04	79.7	0.000234	2686.568662
Bali	120	55	3119	14977	97.78	0.002384	0.069567	91.27	85.46	99.1	0.00012	1694.971097
Nusa Tenggara Barat	158	28	5297	6129	89.79	0.007486	0.125445	71.7	63.72	99.3	0.04165	1085.153144
Nusa Tenggara Timur	371	44	6544	8127	69.97	0.651164	0.111073	62.72	23.9	70.1	0.703878	1392.19601
Kalimantan Barat	238	44	5918	7276	82.24	0.007287	0.105041	68.39	39.78	81.5	0.013362	1249.821426
Kalimantan Tengah	195	20	4612	4690	83.2	0.002725	0.099558	57.01	35.88	64.9	0.041963	887.1031133
Kalimantan Selatan	230	35	5191	7592	89.08	0.003634	0.127776	62.23	60.13	80.6	0.068074	1212.749044
Kalimantan Timur	174	47	6072	11030	91.26	0.009482	0.117932	78.13	68.83	87.8	0.045017	1604.472039
Kalimantan Utara	49	7	1540	1385	85.87	0.031731	0.109223	84.59	48.4	72.3	0.003006	297.4821782
Sulawesi Utara	187	42	3270	6226	85.94	0.001658	0.23809	71.53	66.79	81.3	0.088221	911.8989063
Sulawesi Tengah	189	31	3970	6483	72.51	0.01387	0.135538	61.49	55.37	75.3	0.067891	994.3533908
Sulawesi Selatan	448	85	11239	19994	90.97	0.00216	0.153081	72.07	72.36	85.9	0.009601	2917.042258
Sulawesi Tenggara	269	29	4191	3292	86.29	0.009642	0.141946	77.19	63.62	71.6	0.042928	734.5358651
Gorontalo	93	12	2231	2312	92.34	0.031944	0.12354	66.47	54.96	86.6	0.05727	449.8711594
Sulawesi Barat	94	10	2297	2354	85.56	0.017782	0.117458	53.89	51.21	76.7	0.017159	456.5920363
Maluku	199	27	2950	2971	46.9	0.007531	0.212812	64.96	60.02	74.2	0.581214	581.2619597
Maluku Utara	127	19	2854	1937	69.64	0.037682	0.149783	60.07	59.17	73	0.277026	472.6676811
Papua Barat	151	16	1364	2173	41.9	0.054962	0.234535	68.85	62.81	57.1	3.128593	358.0070991
<b>Rata-rata Cluster II</b>	<b>211.5517</b>	<b>45.37931</b>	<b>5707.379</b>	<b>8325.448</b>	<b>83.22483</b>	<b>0.033232</b>	<b>0.129793</b>	<b>67.96172</b>	<b>58.65448</b>	<b>81.95862</b>	<b>0.198151</b>	<b>1325.629041</b>



## Lampiran 20. | *Syntax R*

---

```
#PASTE DATA KE R
Skripsi<-read.delim("clipboard")
Skripsi
multivariat<-zhazhen[,2:11]
summary (multivariat)

#FUNGSI SEBELUM UJI KMO DAN UJI BARTLETT
KMO<- function(x)
{
x<-subset(x,complete.cases(x))
r<-cor(x)
r2<-r^2
i<-solve(r)
d<-diag(i)
p2<-(-i/sqrt(outer(d,d)))^2
diag(r2)<-diag(p2)<-0
KMO<-sum(r2)/(sum(r2)+sum(p2))
MSA<-colSums(r2)/(colSums(r2)+colSums(p2))
return(list(KMO=KMO, MSA=MSA))
}
uji_bart<-function (x)
{
method<-"Bartlett's test of sphericity"
data.name<-deparse(substitute(x))
x<-subset (x, complete.cases(x))
n<-nrow(x)
p<-ncol(x)
chisq<-(1-n+(2*p+5)/6)*log(det(cor(x)))
df<-p*(p-1)/2
p.value<-pchisq(chisq,df,lower.tail=FALSE)
names(chisq)<-"Khi-squared"
names(df)<-"df"
return(structure(list(statistic=chisq,parameter=df,p.value=p.value,method=method,data.name=data.name),class="htest"))
}
cor(multivariat)#NILAI KORELASI
```

```
uji_bart(multivariat)
KMO(multivariat)
library(psych)
```

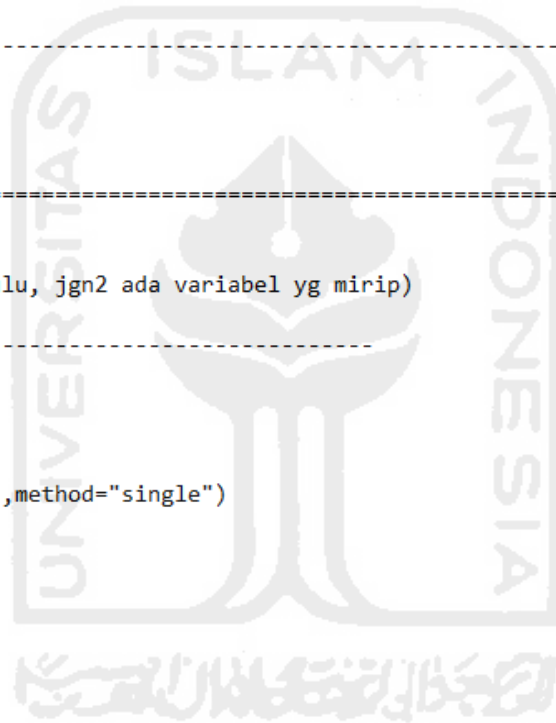
---

#### PRAKTIKUM 5

Lakukan analisis faktor terlebih dahulu, jgn2 ada variabel yg mirip) baru kemudian di cluster

```
sw.scores<-pcdata$scores
sw.scores
```

```
latihan<-hclust(dist(scale(swscores)),method="single")
plot(latihan)
>>muncul dendogram
rect.hclust(latihan,4)
anggota<-cutree(latihan,k=4)
tabel<-data.frame(anggota)
tabel
```



**Lampiran 21.** Keterangan Variabel

Variabel	Keterangan
X1	Jumlah Puskesmas
X2	Jumlah Rumah Sakit
X3	Jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan di Puskesmas
X4	Jumlah Sumber Daya Manusia Kesehatan di RS
X5	Presentase Ibu Bersalin Ditolong Nakes
X6	Presentase Kasus Gizi Buruk
X7	Presentase Kasus Tuberkulosis
X8	Presentase Rumah Tangga Menurut Sumber Air Minum Layak
X9	Presentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak
X10	Presentase Bayi yang Mendapatkan Imunisasi Dasar Lengkap
X11	Pesentase Kasus Malaria