

**ANALISIS *CLUSTER* HIRARKI AGLOMERATIF
UNTUK MENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR KESEHATAN LINGKUNGAN
TAHUN 2021**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh :

ELSA MEILANI S

08011381924069



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS *CLUSTER* HIRARKI AGLOMERATIF
UNTUK MENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR KESEHATAN LINGKUNGAN
TAHUN 2021**

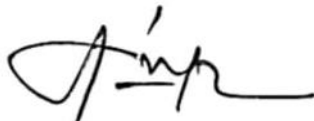
SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh

**ELSA MEILANI S
NIM.08011381924069**

Pembimbing Kedua



**Drs. Robinson Sitepu, M.Si
NIP.195812011985031002**

**Indralaya, April 2023
Pembimbing Utama**



**Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si
NIP.196501081990032007**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 195807271986031003**

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Elsa Meilani S
NIM : 08011381924069
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Matematika

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, April 2023

Penulis



Elsa Meilani S

NIM. 08011381924069

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- *Tuhan Yesus Kristus Juruslamatku dan Kekasih Jiwaku*
- *Kedua Orang Tuaku yang sangat kucintai*
- *Saudara-saudaraku yang kukasih*
- *Sahabat - sahabatku*
- *Para Pemberi Ilmu dan Almamaterku*

MOTTO :

“Segala Perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku (Filipi 4:13) “

~ 0 ~

*“Gigih, Tekad, dan Bangkit Mencapai Keberhasilan,
Melawan Arus Kompetitor”*

~ 0 ~

KATA PENGANTAR

Salam dan bahagia, segala puji syukur kepada Tuhan YME yang telah memberikan kekuatan, kelimpahan serta berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Cluster Hirarki Aglomeratif untuk Mengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Kesehatan Lingkungan Tahun 2021**”. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya serta sebagai sarana untuk mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan.

Penulis ingin mengucapkan terimakasih dan mempersembahkan skripsi ini kepada Bapak tercinta **Hotman Silalahi** dan Mamaku tercinta **Mutina Silitonga** yang telah memberikan kasih sayang, cinta, semangat, perhatian, motivasi, doa dan berkat yang tak pernah putus. Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimah kasih kepada :

1. Bapak **Prof. Hermansyah, M.Si., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Ibu **Dr. Dian Cahyawati Sukanda, S.Si, M.Si.** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Sriwijaya, terimakasih atas bimbingan serta kelancaran pelayanan dalam urusan akademik.

4. Ibu **Oki Dwipurwani S.Si, M.Si** sebagai Dosen Pembimbing Akademik, terimakasih atas segala arahan dan saran yang diberikan selama masa studi.
5. Ibu **Dr. Ir Herlina Hanum, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak **Drs. Robinson Sitepu, M.Si** selaku Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktu, pikiran, memberikan bimbingan dan arahan serta memberikan perhatian, motivasi, dan kesabaran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Ibu **Des Alwine Zayanti, S.Si, M.Si** dan Ibu **Dr. Yuli Andriani, S.Si, M.Si** sebagai pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini, maupun selama belajar di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh **Dosen Jurusan Matematika** FMIPA Universitas Sriwijaya, terimakasih telah memberikan kebaikan berupa nasehat serta ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Bapak **Irwansyah** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku tata usaha Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya terimakasih telah banyak membantu selama proses perkuliahan.
9. Saudara – saudaraku yang kucintai dan kukasihi, kepada kakaku tercinta **Novaria Lusiana Silalahi, S.E.** Kepada abangku tercinta **Nico Febriyanto Silalahi, S.T.** Kepada adik – adikku tercinta **Agustiur Maharani Silalahi**

dan **Laura Damayanti Silalahi** yang senantiasa berada disampingku, memberikanku semangat, dorongan, merangkul dan selalu menguatkan serta memotivasi untuk selalu optimis dan selalu mengandalkan Tuhan setiap langkah yang kuambil.

10. Sahabatku tercinta **Reza Yuliani** yang selalu menemani dan kebersamai hari – hari selama perkuliahan dan selalu memberikan motivasi serta dukungan yang positif.

11. Teman – teman seperjuangan **Dwi Rahayu, Shella Manik, Herviana, Unsy, Khairunnisa, Tia** yang telah banyak memotivasi, mendukung, membantu dan berjuang bersama – sama.

12. Teman-teman dibangku perkuliahan **Matematika angkatan 2019** terimakasih atas segala kebaikan selama menuntut ilmu bersama serta keluarga besar **HIMASTIK** yang tak bisa disebutkan satu per satu.

13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dengan ini saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

**AGGLOMERATIVE HIERARCHY *CLUSTER* ANALYSIS TO
GROUP PROVINCES IN INDONESIA BASED ON
ENVIRONMENTAL HEALTH INDICATORS
IN 2021**

By:

Elsa Meilani S

08011381924069

ABSTRACT

Environmental health is one of the main factors to support quality human growth and development. Each region has a different level of environmental health. Provinces in Indonesia also have different environmental health conditions when viewed from their environmental health indicators. Inequality and inequality still exist in various provinces. Grouping of Provinces based on the state of environmental health can be done by *cluster* analysis. The purpose of this study is to compare the agglomerative hierarchy *cluster* method in grouping provinces in Indonesia and find out the characteristics of each province between *clusters* in terms of environmental health indicators. Agglomerative hierarchy methods used include Single Linkage, Complete Linkage, *Average Linkage*, *Centroid* and *Ward's methods*. Based on the results of Single Linkage research, Complete Linkage, *Centroid*, and *Ward's* form 2 clusters while *Average Linkage* forms 3 *clusters*. The determination of the best method is done by looking at the smallest standard deviation ratio value. Based on the results of research from the five agglomerative methods used, *Centroid* is the best method because it produces the smallest standard deviation ratio value of 0.2555. The *Centroid* method produces 2 *clusters* where cluster 1 consists of 33 provinces with high environmental health characteristics and *cluster* 2 consists of 1 province, namely Papua with a low level of environmental health. Papua Province has a low average score on each environmental health indicator, especially on the indicator of households that have access to proper sanitation (X_4), the percentage of villages implementing STBM (X_5) and the percentage of districts / cities implementing the GERMAS policy (X_{11}).

Keywords: Environmental Health, *Cluster Analysis*, Agglomerative.

**ANALISIS *CLUSTER* HIRARKI AGLOMERATIF
UNTUK MENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR KESEHATAN LINGKUNGAN
TAHUN 2021**

Oleh :

Elsa Meilani S

08011381924069

ABSTRAK

Kesehatan lingkungan merupakan salah satu faktor utama untuk mendukung pertumbuhan dan pembangunan manusia yang berkualitas. Setiap daerah memiliki tingkat kesehatan lingkungan yang berbeda - beda. Provinsi - provinsi di Indonesia juga memiliki keadaan kesehatan lingkungan berbeda – beda jika ditinjau dari indikator kesehatan lingkungannya. Kesenjangan dan ketimpangan masih terjadi di berbagai Provinsi. Pengelompokan Provinsi berdasarkan keadaan kesehatan lingkungan dapat dilakukan dengan analisis *cluster*. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan metode *cluster* hirarki aglomeratif dalam mengelompokan Provinsi di Indonesia serta mengetahui karakteristik setiap provinsi antar *cluster* ditinjau dari indikator kesehatan lingkungannya. Metode hirarki aglomeratif yang digunakan diantaranya metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Centroid* dan *Ward's*. Berdasarkan hasil penelitian *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Centroid*, dan *Ward's* membentuk 2 *cluster* sedangkan *Average Linkage* membentuk 3 *cluster*. Penentuan metode terbaik dilakukan dengan melihat nilai rasio simpangan baku terkecil. Berdasarkan hasil penelitian dari kelima metode aglomeratif yang digunakan, *Centroid* adalah metode terbaik karena menghasilkan nilai rasio simpangan baku terkecil yaitu sebesar 0,2555. Metode *Centroid* menghasilkan 2 *cluster* dimana *cluster* 1 beranggotakan 33 Provinsi dengan karakteristik tingkat kesehatan lingkungan yang tinggi dan *cluster* 2 beranggotakan 1 provinsi yaitu Papua dengan tingkat kesehatan lingkungan yang rendah. Provinsi Papua memiliki nilai rata – rata yang rendah pada setiap indikator kesehatan lingkungan terutama pada indikator rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi yang layak (X_4), persentase desa melaksanakan STBM (X_5) dan persentase kabupaten/kota melaksanakan kebijakan GERMAS (X_{11}).

Kata kunci : Kesehatan Lingkungan, Analisis *Cluster*, Aglomeratif.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jarak Euclidean	6
2.2 Analisis <i>Cluster</i>	7
2.3 Analisis Cluster Hirarki	7

2.4 Penentuan Jumlah <i>Cluster</i> Optimal	10
2.5 Pemilihan Metode Terbaik	11
2.6 Kesehatan Lingkungan	13
2.7 Indikator Kesehatan Lingkungan	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat	18
3.2 Waktu	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.3.1 Sumber Data	18
3.3.2 Objek dan Peubah	18
3.3.3 Analisis Data	19

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data	21
4.2 Menghitung Jarak <i>Euclidean</i>	25
4.3 Analisis <i>Cluster</i> Hirarki Aglomeratif	26
4.3.1 <i>Single Linkage</i>	26
4.3.2 <i>Complete Linkage</i>	31
4.3.3 <i>Average Linkage</i>	36
4.3.4 <i>Centroid</i>	42
4.3.5 <i>Ward's</i>	48
4.4 Pemilihan Metode Terbaik Menggunakan Nilai Rasio Simpangan Baku	52
4.4.1 Menghitung Nilai Rasio Simpangan Baku Metode	

<i>Single Linkage</i>	52
4.4.2 Menghitung Nilai Rasio Simpangan Baku Metode	
<i>Complete Linkage</i>	54
4.4.3 Menghitung Nilai Rasio Simpangan Baku Metode	
<i>Average Linkage</i>	56
4.4.4 Menghitung Nilai Rasio Simpangan Baku Metode	
<i>Centroid</i>	58
4.4.5 Menghitung Nilai Rasio Simpangan Baku Metode	
<i>Ward's</i>	60
4.4.6 Pemilihan Metode terbaik berdasarkan hasil Rasio Simpangan	
Baku Setiap Metode	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peubah Indikator Kesehatan Lingkungan	19
Tabel 4.1 Data 34 Provinsi Berdasarkan Indikator Kesehatan Lingkungan	21
Tabel 4.2 Jarak <i>Euclidean</i>	26
Tabel 4.3 Jarak Baru Metode <i>Single Linkage</i>	28
Tabel 4.4 Anggota Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Single Linkage</i>	30
Tabel 4.5 Nilai Rata – rata Peubah pada Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Single Linkage</i>	31
Tabel 4.6 Jarak Baru Metode <i>Complete Linkage</i>	33
Tabel 4.7 Anggota Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Complete Linkage</i>	35
Tabel 4.8 Nilai Rata – rata Peubah pada Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Complete Linkage</i>	36
Tabel 4.9 Jarak Baru Metode <i>Average Linkage</i>	38
Tabel 4.10 Anggota Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Average Linkage</i>	40
Tabel 4.11 Nilai Rata – rata Peubah pada Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Average Linkage</i>	41
Tabel 4.12 Nilai Rata – rata (<i>Centroid</i>) Objek (1 dan 2)	43
Tabel 4.13 Jarak Baru Metode <i>Centroid</i>	44
Tabel 4.14 Anggota Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Centroid</i>	46
Tabel 4.15 Nilai Rata – rata Peubah pada Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Centroid</i>	47
Tabel 4.16 Anggota Setiap <i>Cluster</i> Metode <i>Ward's</i>	51

Tabel 4.17 Nilai Rata – rata Peubah pada Setiap <i>Cluster</i>	
Metode <i>Ward's</i>	51
Tabel 4.18 Nilai Rasio Simpangan Baku untuk setiap metode	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Plot <i>Cluster</i> Optimal Metode <i>Single Linkage</i>	27
Gambar 4.2 Dendogram dengan Metode <i>Single Linkage</i>	29
Gambar 4.3 Plot <i>Cluster</i> Optimal Metode <i>Complete Linkage</i>	32
Gambar 4.4 Dendogram dengan Metode <i>Complete Linkage</i>	34
Gambar 4.5 Plot <i>Cluster</i> Optimal Metode <i>Average Linkage</i>	37
Gambar 4.6 Dendogram dengan Metode <i>Average Linkage</i>	39
Gambar 4.7 Plot <i>Cluster</i> Optimal Metode <i>Centroid</i>	42
Gambar 4.8 Dendogram dengan Metode <i>Centroid</i>	45
Gambar 4.9 Plot <i>Cluster</i> Optimal Metode <i>Ward's</i>	48
Gambar 4.10 Dendogram dengan Metode <i>Ward's</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sintax R Studio	67
Lampiran 2. Jarak <i>Euclidean</i>	69
Lampiran 3. Jarak Baru Metode <i>Single Linkage</i> untuk iterasi 1	71
Lampiran 4. Jarak Baru Metode <i>Complete Linkage</i> untuk iterasi 1	73
Lampiran 5. Jarak Baru Metode <i>Average Linkage</i> untuk iterasi 1	75
Lampiran 6. Jarak Baru Metode <i>Centroid</i> untuk iterasi 1	77
Lampiran 7. <i>Centroid</i> antar objek	79
Lampiran 8. Nilai SSE antar objek pada iterasi 1	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan lingkungan merupakan salah satu faktor utama untuk mendukung pertumbuhan dan pembangunan manusia yang berkualitas. Kesehatan lingkungan yang tidak memadai berdampak negatif bagi kesehatan dan ekonomi negara termasuk di Indonesia. Kesehatan lingkungan yang buruk khususnya pada level rumah tangga membawa pengaruh yang sangat besar (BPS, 2020). *World Health Organization* (WHO), menyatakan bahwa kesehatan lingkungan yang terdiri dari akses sanitasi layak, akses air bersih, dan layanan kebersihan yang memadai berperan penting mencegah penyakit wabah sekaligus mengendalikan infeksi. Menurut WHO, sebagian besar penyebab kematian pada anak – anak khususnya pada balita adalah penderita diare. Penyakit diare ditimbulkan dari penggunaan air minum yang tidak layak, sanitasi yang tidak layak, perilaku kebersihan yang kurang dan kurangnya peningkatan terhadap indikator kesehatan lainnya (BPS, 2020). Setiap nilai atau tingkatan pada indikator kesehatan lingkungan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan indeks pembangunan manusia, semakin tinggi tingkat indikator kesehatan lingkungan maka akan semakin baik pula pembangunan sumber daya manusia di Indonesia.

Setiap Provinsi di Indonesia dipengaruhi indikator kesehatan lingkungan yang berbeda – beda. Berdasarkan penelitian Mayasari (2020) yang membahas tentang indikator kesehatan lingkungan terdapat tiga indikator kesehatan lingkungan yang diambil dari data indikator perumahan dan kesehatan lingkungan tahun 2018

diantaranya air minum layak (berkualitas), fasilitas sanitasi layak, dan rumah layak huni. Berdasarkan penelitian Rahmi *et al.*, (2021) terdapat tujuh indikator kesehatan lingkungan yang diambil dari data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada Profil Kesehatan 2019 tentang indikator kesehatan lingkungan tahun 2019 dan data Badan Pusat Statistik tentang indikator perumahan dan kesehatan lingkungan tahun 2019 diantaranya Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), tatanan kawasan sehat, air minum layak rumah tangga, Tempat - tempat Umum (TTU) yang memenuhi syarat kesehatan, Tempat Pengelolaan Makanan (TPM) yang memenuhi syarat kesehatan, sanitasi layak rumah tangga dan rumah tangga layak huni.

Pada penelitian ini, digunakan indikator kesehatan lingkungan berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI 2022 yang diambil dari buku profil kesehatan Indonesia tahun 2021. Menurut Kemenkes RI (2022) terdapat beberapa indikator kesehatan lingkungan diantaranya air minum, akses sanitasi layak, Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), Tempat dan Fasilitas Umum (TFU) yang dilakukan pengawasan sesuai standar, Tempat Pengelolaan Pangan (TPP), penyelenggaraan Kabupaten/Kota Sehat (KKS), pengelolaan limbah medis, gerakan masyarakat hidup sehat (GERMAS), dan perumahan. Berdasarkan beberapa indikator tersebut terdapat provinsi – provinsi yang memiliki kesamaan dan perbedaan terhadap indikator yang mempengaruhi.

Pengelompokan provinsi - provinsi di Indonesia dapat dibentuk menjadi beberapa *cluster* berdasarkan kesamaan karakteristik indikator kesehatan lingkungan. Pengelompokan dapat dilakukan dengan menggunakan analisis *cluster*.

Analisis *cluster* dibagi menjadi dua metode yaitu metode analisis *cluster non* hirarki dan metode analisis *cluster* hirarki. Pada analisis *cluster non* hirarki, salah satu metode sederhana yang sering digunakan adalah metode *K-Means cluster* yaitu menggunakan teknik *hard clustering* dimana suatu objek hanya menempati satu *cluster* saja, sedangkan analisis *cluster* hirarki dibagi menjadi 2 metode yaitu melalui penggabungan berurutan (aglomeratif) dan pembagian berurutan (divisif). Metode Aglomeratif diantaranya metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Centroid*, dan *Ward* (Simamora, 2005).

Pada penelitian Rahmi *et al.*, (2021) yang membahas tentang indikator kesehatan lingkungan menggunakan metode *fuzzy c-means* memperoleh sebanyak 2 kelompok provinsi dengan karakteristik yang berbeda untuk setiap kelompok. Pada penelitian Putri (2017) yang membahas tentang kasus kemiskinan dengan menggunakan analisis *cluster* hirarki aglomeratif, dari beberapa metode aglomeratif yang digunakan, *cluster* terbaik dibentuk oleh metode *Average Linkage* yang dilihat dari nilai rasio simpangan baku. Perlu dipertanyakan metode aglomeratif mana yang memberikan pengelompokan terbaik. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan analisis *cluster* hirarki metode aglomeratif untuk mengelompokkan provinsi berdasarkan indikator kesehatan lingkungan tahun 2021. Beberapa metode aglomeratif yang digunakan diantaranya *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Centroid* dan *Ward*. Kelima metode tersebut akan terbentuk *cluster*, dan membentuk *cluster* terbaik berdasarkan kasus indikator kesehatan lingkungan, untuk mengetahui provinsi mana saja yang memiliki kesamaan karakteristik dengan nilai indikator kesehatan lingkungan yang sangat tinggi dan sangat rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas terdapat beberapa rumusan masalah :

1. Berapa banyak *cluster* yang dapat dibentuk pada setiap objek (provinsi) oleh masing – masing metode?
2. Metode Aglomeratif mana yang menghasilkan *cluster* terbaik pada kasus indikator kesehatan lingkungan?
3. Bagaimana karakteristik antar Provinsi pada setiap *cluster* yang dibentuk oleh metode terbaik berdasarkan nilai indikator kesehatan lingkungan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini :

1. Penelitian ini dibatasi hanya pada indikator kesehatan lingkungan yang diambil dari data profil kesehatan tahun 2021.
2. Menggunakan analisis *cluster* hirarki dengan metode aglomeratif diantaranya metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Centroid* dan *Ward's*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui banyaknya *cluster* yang terbentuk pada setiap objek (provinsi) oleh masing – masing metode.
2. Mengetahui Metode Aglomeratif yang menghasilkan *cluster* terbaik.

3. Mengetahui karakteristik antar provinsi pada setiap *cluster* yang terbentuk oleh metode terbaik berdasarkan nilai indikator kesehatan lingkungan.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat diantaranya :

1. Sebagai informasi dan rujukan bagi pemerintah serta dinas kesehatan yang diharapkan dapat membantu menangani dan meningkatkan pembangunan kesehatan lingkungan bagi provinsi yang masih rendah nilai indikator kesehatan lingkungannya.
2. Meningkatkan pengetahuan tentang pengaplikasian statistika terutama di bidang kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. *Indikator Perumahan dan Kesehatan Lingkungan 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Ghozali, Imam. 2016. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS Edisi ke 3*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., dan et al. 2009. *Multivariate Data Analysis. Seventh Edition*. America : Prentice Hall.
- Johnson,R.A., Wichern, D.W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Sixth Edition. America : Prentice-Hall International New Jersey.
- Kementerian Kesehatan RI. 2022. *Buku Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Laeli, S. 2014. Analisis Cluster dengan Average Linkage Method dan Ward's Method untuk data responden nasabah asuransi jiwa unit link. Skripsi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Latan, H. 2014. *Aplikasi Analisis Data Statistik untuk Ilmu Sosial Sains dengan IBM SPSS*. Bandung : Alfabeta.
- Mayasari, T.R. 2020. Pengelompokan Provinsi berdasarkan variabel kesehatan lingkungan dan pengaruhnya terhadap kemiskinan di Indonesia Tahun 2018. *Jurnal Siger Matematika*. (1)1.
- Prasetyo, E. 2012. *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Putri, Z.R. 2017. Perbandingan Analisis Cluster Hierarki Aglomeratif dengan menggunakan metode *Single Linkage, Complete Linkage* dan *Average Linkage* (Studi Kasus: Indikator Kemiskinan ditinjau dari sektor perumahan dan lingkungan di Kabupaten Gunungkidul Tahun 2015). Skripsi Jurusan Statistika FMIPA Universitas Indonesia.
- Rahmi HG, I., Wijayanti,W., dan Yanuar, F. 2021. Penggunaan metode Fuzzy C-Means untuk pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan indikator kesehatan lingkungan. *Jurnal Matematika FMIPA UNAND*. (10)1.
- Simamora, B. 2005. *Analisis Multivariat Pemasaran Edisi Pertama*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Supranto. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Thamrin,N dan Wijayanto,A.W. 2021. Analisis Cluster dengan menggunakan Hard Clustering dan Soft Clustering untuk pengelompokkan tingkat kesejahteraan Kabupaten/Kota di Pulau Jawa. *Indonesia Journal of Statistics and Its Applications*. 5(1).