# ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN DATA KASUS *COVID - 19* DI INDONESIA MENGGUNAKAN *K - MEANS*

## SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A


Disusun Oleh

**SITI AZIZATUS SHOLIHAH**

**H72217039**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL**
**SURABAYA**


**2021**

# PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Siti Azizatus Sholihah |
| NIM | : | H72217039 |
| Program Studi | : | Matematika |
| Angkatan | : | 2017 |

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN DATA KASUS *COVID - 19* DI INDONESIA MENGGUNAKAN *K - MEANS*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 Januari 2021

Yang menyatakan,

Siti Azizatus Sholihah

NIM. H72217039

# LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Siti Azizatus Sholihah |
| NIM | : | H72217039 |
| Judul Skripsi | : | ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN DATA KASUS *COVID - 19* DI INDONESIA MENGGUNAKAN *K - MEANS* |

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 25 Januari 2021

| Pembimbing 1 | Pembimbing 2 |
|---|---|
| Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom | Lutfi Hakim, M.Ag |
| NIP. 199011022014032004 | NIP. 197312252006041001 |

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika

UIN Sunan Ampel Surabaya

Aris Fanani, M.Kom

NIP. 198701272014031002

# PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Siti Azizatus Sholihah |
| NIM | : | H72217039 |
| Judul Skripsi | : | ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN DATA KASUS *COVID - 19* DI INDONESIA MENGGUNAKAN *K - MEANS* |

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 25 Januari 2021

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Penguji II

Wika Dianita Utami,M.Sc
NIP. 199206102018012003

Penguji III

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji IV

Lutfi Hakim, M.Ag
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Hj. Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

**KEMENTERIAN AGAMA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**
**PERPUSTAKAAN**
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : SITI AZIZATUS SHOLIHAH
NIM : H72217039
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : h72217039@uinsby.ac.id

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ANALISIS CLUSTER UNTUK PEMETAAN DATA KASUS COVID-19 DI INDONESIA MENGGUNAKAN K-MEANS

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Februari 2021

Penulis

Siti

( SITI AZIZATUS S. )
*nama terang dan tanda tangan*

# ABSTRAK

## ANALISIS *CLUSTER* UNTUK PEMETAAN DATA KASUS *COVID - 19* DI INDONESIA MENGGUNAKAN *K - MEANS*

Indonesia merupakan salah satu negara yang terjangkit virus *Covid - 19*. *Covid - 19* merupakan penyakit yang dapat menular yang ditandai dengan gejala pada bagian pernapasan. Oleh karena itu, di masa pandemi ini sangat penting untuk menghindari wilayah dengan persebaran *Covid - 19* yang tinggi. Pada Penelitian ini dilakukan *clustering* penyebaran kasus *Covid - 19* di Indonesia dengan menerapkan metode data mining. Pengelompokan dilakukan berdasarkan parameter jumlah pasien positif, sembuh, meninggal, suspect, probable, dan negatif. Salah satu cara untuk melihat perkembangan kasus *Covid - 19* di Indonesia dapat menggunakan algoritma *K - Means* yang mengunakan beberapa kelompok. Data - data tanpa label kelas diterima oleh algoritma *K - Means* ini. Penelitian ini menggunakan algoritma *K - Means* untuk menentukan bagaimana tingkat penyebaran *Covid - 19* di setiap Provinsi di Indonesia. Validasi *silhouette index* (SI) digunakan untuk menentukan *cluster* optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cluster* optimal terletak pada k = 2 dengan nilai SC = 0,74 yang menunjukkan bahwa struktur *cluster* termasuk kuat. Berdasarkan hasil *cluster* optimal, didapat 2 kelompok yaitu kelompok rawan yang terdiri dari Provinsi Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Riau, dan terakhir kelompok aman yang terdiri dari 28 provinsi lainnya.

**Kata kunci**: Indonesia, Analisis *cluster*, *K - Means*, *Covid - 19*, dan *silhouette coefficient*.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# ABSTRACT


***Cluster* Analysis for Mapping Data of *Covid - 19* Cases in Indonesia Using K-Means**

Indonesia is one of the countries affected by the Covid -19 virus. Covid -19 is a contagious disease characterized by respiratory symptoms. Therefore, during this pandemic it is very important to avoid areas with a high spread of Covid -19. In this study, clustering of the spread of Covid -19 cases in Indonesia was carried out by applying the data mining method. Grouping is carried out based on the parameters of the number of positive, recovered, dead, suspect, probable, and negative patients. One way to see the development of the Covid -19 case in Indonesia is to use the K-Means algorithm which uses several groups. The data without class labels are received by this K-Means algorithm. This study uses the K-Means algorithm to determine the level of spread of Covid -19 in each province in Indonesia. Silhouette index (SI) validation is used to determine the optimal cluster. The results showed that the optimal cluster is located at k = 2 with a SC value = 0.74 which indicates that the cluster structure is strong. Based on the optimal cluster results, there are 2 groups, namely the vulnerable group consisting of the Provinces of Banten, DKI Jakarta, West Java, Central Java, East Java, and Riau, and finally the safe group which consists of 28 other provinces.


**Keywords**:Indonesia, *Cluster* analysis, *K - Means*, *Covid - 19*, and *silhouette coefficient*.




digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR ISI

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN** . . . . . **i**
**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING** . . . . . **iii**
**PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI** . . . . . **iv**
**LEMBAR PUBLIKASI** . . . . . **v**
**ABSTRAK** . . . . . **vi**
**ABSTRACT** . . . . . **vii**
**DAFTAR ISI** . . . . . **1**
**DAFTAR TABEL** . . . . . **3**
**DAFTAR TABEL** . . . . . **5**
**I PENDAHULUAN** . . . . . **1**
1.1. Latar Belakang Masalah . . . . . 1
1.2. Rumusan Masalah . . . . . 6
1.3. Tujuan Penelitian . . . . . 6
1.4. Manfaat Penelitian . . . . . 6
1.5. Batasan Masalah . . . . . 7
1.6. Sistematika Penulisan . . . . . 7
**II TINJAUAN PUSTAKA** . . . . . **9**
2.1. *Covid - 19* . . . . . 9
2.2. *Analisis Cluster* . . . . . 11
2.2.1. Asumsi Analisis *Cluster* . . . . . 12
2.2.2. K - Means . . . . . 16
2.2.3. Kekuatan Pembagian *Cluster* . . . . . 18
2.3. Mengenal Penyakit dalam Pandangan Islam . . . . . 19
2.3.1. Macam - Macam Penyakit Menurut Islam . . . . . 19
2.3.2. Sumber - Sumber Penyakit Menurut Islam dan Sains . . . . 22
2.3.3. Pengobatan Penyakit dalam Islam . . . . . 25
**III METODE PENELITIAN** . . . . . **28**



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.1. Jenis Penelitian . . . . . 28
3.2. Pengumpulan Data . . . . . 28
3.3. Desain Penelitian . . . . . 29
**IV HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . . 32**
4.1. Data Deskriptif . . . . . 32
4.2. Normalisasi Data . . . . . 32
4.3. Uji Multikolinearitas . . . . . 33
4.4. Proses K - Means . . . . . 37
4.5. *Silhouette Index* . . . . . 43
4.6. Hasil dan Analisis *Clustering* . . . . . 47
4.6.1. Interpretasi . . . . . 47
4.7. Pemetaan . . . . . 49
4.8. Integrasi Keislaman . . . . . 50
**V PENUTUP . . . . . 52**
5.1. Kesimpulan . . . . . 52
5.2. Saran . . . . . 52
**DAFTAR PUSTAKA . . . . . 53**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR TABEL


2.1 Contoh Data . . . . . 13

2.2 Kriteria pengukuran *silhouette coefficient* . . . . . 18

3.1 Variabel Penelitian . . . . . 28

3.2 Data Kasus *Covid - 19* di Indonesia . . . . . 29

4.1 Data Normalisasi . . . . . 33

4.2 Hasil Uji Multikolinearitas . . . . . 36

4.3 Hasil Uji Multikolinearitas . . . . . 36

4.4 Hasil Uji Multikolinearitas . . . . . 37

4.5 Centroid awal . . . . . 38

4.6 Data hasil kelompok berdasarkan jarak euclidean pada percobaan 2 *cluster* . . . . . 39

4.7 Data hasil kelompok berdasarkan jarak euclidean pada percobaan 3 *cluster* . . . . . 40

4.8 Data hasil kelompok berdasarkan jarak euclidean pada percobaan 4 *cluster* . . . . . 40

4.9 Data centroid baru . . . . . 41

4.10 Data hasil kelompok literasi 2 percobaan 2 *cluster* . . . . . 41

4.11 Data hasil kelompok literasi 2 percobaan 3 *cluster* . . . . . 42

4.12 Data hasil kelompok literasi 2 percobaan 4 *cluster* . . . . . 42

4.13 Data centroid baru . . . . . 42

4.14 Data Jarak Euclidean Centroid 1 (Provinsi Aceh) . . . . . 43

4.15 Data hasil *silhouette index* setiap provinsi percobaan 2 *cluster* . . . 45

4.16 Data hasil *silhouette index* setiap provinsi percobaan 3 *cluster* . . . 45

4.17 Data hasil *silhouette index* setiap provinsi percobaan 4 *cluster* . . . 45

4.18 hasil *silhouette coefficient* . . . . . 46

4.20 Pola masing - masing centroid . . . . . 48




digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.21 hasil *Cluster* provinsi di Indonesia . . . . . 48

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR GAMBAR


2.1 *K - Means clustering* . . . . . 16

3.1 Flowchart Penelitian . . . . . 30

3.2 Flowchart K - Means . . . . . 31

4.1 Grafik Penyebaran virus *Covid - 19* di Indonesia . . . . . 32

4.2 Grafik *Silhouette Index* . . . . . 46

4.3 Grafik *Silhouette Coefficient* . . . . . 47

4.4 Peta Penyebaran *Covid - 19* di Indonesia . . . . . 49




digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Seluruh negara termasuk Indonesia saat ini digemparkan oleh suatu masalah yang diakibatkan virus *Severse Acute Respiratory Syndrome Coronavirus – 2* (SARS – CoV – 2) (WHO, 2020). Permasalahan ini berawal dari kota Wuhan, Hubei, Cina pada akhir tahun 2019 yang membuat kepanikan karena sudah memakan banyak korban jiwa. *World Health Organization* (WHO) merilis sebutan *Coronavirus Disease* (*Covid - 19*) bertepatan pada tanggal 11 Februari 2020. *Covid – 19* awal dilaporkan di Indonesia oleh WHO bertepatan pada tanggal 2 Maret 2020 sejumlah dua kejadian. Data tanggal 31 Oktober 2020 memperlihatkan jumlah kasus yang terkonfirmasi sebesar 410088 kasus dan 13869 kasus kematian. Apabila permasalahan ini tidak segera ditangani dengan cepat, maka jumlah orang yang terpapar virus ini dapat mencapai $\pm$ 3 juta orang.

Pola penindakan *Covid - 19* yang diberlakukan pemerintah baik berupa Pemberlakuan Sosial Berskala Besar (PSBB), *Work From Home* (WFH), dan *Social Distancing* belum terlaksana secara maksimal. Misalnya, kebanyakan masyarakat tidak memakai masker waktu keluar rumah, atau belum menggunakan masker dengan baik dan benar. Penggunaan masker yang benar tidak hanya saat memakainya, tetapi sebelum memakai pastikan kedua telapak tangan bersih dari kuman, dan masker sudah sesuai standar kesehatan. Misalnya, masker kain wajib memiliki 3 lapisan, yaitu lapisan non anyaman tahan air (depan), *microfibre melt-*



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*blown* kain non anyaman (tengah), dan kain biasa non tenunan (belakang)(WHO, 2020).

Tingginya jumlah kasus terkonfirmasi tersebut merupakan kumulatif dari jumlah kasus dari setiap provinsi di Indonesia. Dimana dari 34 provinsi di Indonesia yang memiliki karakteristik pasien yang berbeda atau beragam. Artinya tingkat keparahan tiap provinsi berbeda. Beberapa provinsi yang memiliki tingkat keparahan tinggi seharusnya lebih berusaha untuk menaruh perhatian dan memberi perlakuan khusus terhadap provinsinya. Sementara itu, pemetaan terhadap provinsi yang dilakukan berdasarkan kedekatan karakteristik akan lebih memiliki makna karena dapat memberikan data atau informasi tentang kelompok provinsi yang terbentuk.

Informasi sebaran kasus *Covid - 19* dalam bentuk peta jauh lebih mudah untuk dipahami oleh mayarakat daripada hanya penyampaian informasi tabular atau jumlah kasus saja. Dengan penyajian data sebaran diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam mengambil keputusan terkait, apakah wilayah perlu mengambil tindakan *lockdown* atau belum. Pengelompokan wilayah yang terdampak virus *Covid - 19* ditandai dengan (zona merah). Masyarakat yang tinggal di wilayah yang termasuk zona merah diberi sosialisasi supaya tidak melakukan bepergian jauh, ataupun keluar kota. Bagi warga yang positif terjangkit virus *Covid - 19* dilakukan karantina selama $\pm$ 14 hari pada suatu ruangan khusus yang mana dalam ruangan tersebut berisi pasien - pasien positif *Covid - 19*.

*Covid - 19* termasuk wabah penyakit karena sudah terjadi di berbagai negara. Pada jaman Rasulullah SAW sudah pernah terjadi wabah penyakit yang terkandung dalam kitab suci Al - Qur'an. Daya upaya yang bisa menunjukkan landasan seorang mukmin saat menjumpai persoalan semacam ini yaitu bahwasanya setiap

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

individu tidak akan terkena suatu musibah karena Allah sudah menuliskan serta mentakdirkan musibah tersebut. Allah SWT berfirman dalam QS. At - Taubah ayat 51 yang berbunyi :

قُلْ لَّنْ يُصِيبَنَآ إِلَّا مَا كَتَبَ ٱللَّهُ لَنَا هُوَ مَولَنَا وَ عَلَى ٱللَّهِ فَلْيَتَوَكَّلِ ٱلْمُؤْمِنُونَ

Artinya : *"katakanlah (Muhammad): tidak akan menimpa kami melainkan apa yang telah ditetapkan Allah bagi kami. Dialah pelindung kami, dan hanya kepada Allah bertawakkal orang - orang yang beriman".*{QS. At-Taubahh : 51}

Seorang muslim harus bertawakkal dalam menghadapi pandemi *Covid - 19* dan memohon agar terhindar dari segala penyakit yang berbahaya. Ketika sudah tertular maka jangan panik atau marah kepada Allah SWT *Covid - 19* tidak akhir dari segalanya. Semua penyakit tidak mendatangkan kematian jika ajal belum sampai. Buktinya tidak semua yang tertular *Covid - 19* meninggal, tetapi ada yang sembuh dari virus *Covid - 19*. Cara lain seorang mukmin untuk bertawakkal kepada Allah SWT adalah dengan cara mencegah penyebaran virus *Covid - 19*. Jaman dahulu, Rasulullah SAW pernah menghindari upaya jahat dari kaum Musyrikin Quraisy, lalu Nabi Ibrahim AS pernah bersembunyi dari tentara raja Namrud.

Islam mengajarkan konsep tawakkal dan ikhtiar. Selain mencegah penyebaran virus *Covid - 19*, seorang muslim harus mencari jalan keluar agar wabah virus *Covid - 19* tidak meluas. Intruksi dari pihak yang berwenang bisa dilaksanakan seperti tetap menjalankan protokol kesehatan. Di jaman Rasulullah SAW, bentuk ikhtiar dalam mencegah penularan wabah penyakit yaitu dengan cara menutup wilayah yang terkena wabah. Rasulullah SAW melarang agar tidak memasuki wilayah yang terkena wabah, dan meminta penduduk wilayah tersebut untuk tidak keluar supaya tidak menyebar ke wilayah lain.

Karena luasnya wilayah dan besarnya jumlah penduduk di Indonesia, maka

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diperlukan suatu upaya untuk mengantisipasi penularan virus *Covid - 19* yang melonjak tinggi pada kasus positif, sembuh, meninggal, suspect, probable, dan negatif. Salah satunya yaitu menggunakan analisis *cluster* yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik data pasien yang positif *Covid - 19* di Indonesia. Analisis *cluster* mengarah pada pengelompokan suatu objek berdasarkan karakteristik dengan menggunakan kumpulan variabel yang ditentukan oleh peneliti. Salah satu kelebihan analisis *cluster* ini adalah mengelompokkan data dalam kuantitas yang cukup besar dan variabel yang berlipat-lipat, dan tentunya memiliki kelemahan yaitu semakin banyak jumlah variabel, biasanya *error* menjadi lebih besar.

Penelitian *K - Means* pernah dilakukan oleh Wiyli Yustanti dan tim yang mengelompokan Kota/Kabupaten berdasarkan data persebaran *Covid - 19* di Provinsi Jawa Timur. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa jumlah *cluster* optimum adalah 5 *cluster*. Dilakukan uji mean vektor dengan *statistic Wilks Lambda* untuk membuktikan kelima *cluster* yang dibentuk berbeda secara signifikan. Hasil yang didapat ialah kelima *cluster* terbukti memiliki perbedaan yang signifikan dengan tingkat kepercayaan 95% (Yustanti, Rahmawati, & Yamasari, 2020).

Penelitian tentang *K - Means* juga pernah dilakukan oleh Miftachur Robani dan tim yang mengelompokan ayat Al - Qur'an pada terjemahan bahasa Indonesia. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa jika jumlah kolom sedikit maka hasil *silhouette* semakin tinggi. Pernyataan tersebut dibuktikan pada k = 5 yang awalnya memiliki nilai *silhouette* terendah, setelah dikurangi jumlah kolomnya maka k = 5 memiliki nilai *silhouette* tertinggi (Robani, & Widodo, 2016).

Penelitian tentang *Silhouette Coefficient* pernah dilakukan oleh Gita Premashanti Trayasiwi yang memprediksi kelulusan mahasiswa pada program studi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Teknik Informatika strata satu menggunakan metode *K - Means*. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa hasil dari peng*cluster*an diuji dengan perhitungan validasi menggunakan *Silhouette Index* (SI). *Cluster* 1 (C1) dengan SI = 0,53 sebanyak 5 data yang tidak tepat, C2 dengan SI = 0,46 sebanyak 13 data yang tidak tepat, dan C3 dengan SI = 0,31 sebanyak 9 data yang tidak lengkap. Nilai *silhouette coefficient* (SC) diketahui sebesar 0,43 (Trayawisi, 2019).

Penelitian tentang *Silhouette Coefficient* pernah dilakukan oleh Milla dan tim yang mengelompokan jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Tengah menggunakan metode *K - Medoids clustering* dengan Validasi *Silhouette Index* (SI) dan *C - Index* (CI). Hasil penelitian menunjukkan *cluster* yang optimal pada k = 4 dengan jarak euclidean dimana nilai SI = 0,3862593 dan CI = 0,043893. Berdasarkan hasil peng*cluster*an pada metode ini didapatkan bahwa jarak pengukuran yang digunakan akan berpengaruh terhadap hasil peng*cluster*an (Nahdliyah, Widiharih, & Prahutama, 2019).

Dalam skripsi ini, peneliti ingin melakukan *clustering* dengan menggunakan metode *K - Means* untuk melihat bagaimana perkembangan kasus *Covid - 19* di Indonesian dan untuk mengetahui daerah - daerah mana saja yang sekarang rawan *Covid - 19* atau di sebut zona merah di Indonesia dengan menggunakan metode *K - Means*. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan salah satu negara yang terjangkit virus *Covid - 19* sampai sekarang. Algoritma *K - Means* ini dipakai karena algoritma ini mempunyai keakuratan yang validasi *clustering*nya cukup baik. Selain itu algoritma ini relatif lebih praktis dalam pengelompokan objek dengan kuantitas yang besar. Tidak hanya itu, algoritma *K - Means* ini tidak bergantung pada urutan objek.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada skripsi ini yaitu :

1. Bagaimana hasil pembentukan *cluster* yang optimal menggunakan metode *K - Means* ?
2. Bagaimana hasil pemetaan untuk data kasus *Covid - 19* di Indonesia?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi ini yaitu :

1. Untuk mengetahui hasil pembentukan *cluster* yang optimal menggunakan metode *K - Means*.
2. Untuk mengetahui daerah - daerah mana saja yang rawan dan sudah terpapar virus *Covid - 19*.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari skripsi ini yaitu :

1. Praktis
   a. Bagi Penulis

      Menambah wawasan dan pengetahuan baru bagi penulis tentang cara mengelompokkan daerah - daerah yang rawan *Covid - 19* di Indonesia menggunakan metode *K - Means*

   b. Kebijakan bagi pemerintah

      Dapat menentukan regulasi yang tepat dalam menangani daerah-daerah yang termasuk *cluster* rawan *Covid - 19*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Teoritis

   Mampu memberikan informasi yang akurat tentang cara mengaplikasikan metode *K - Means* terhadap pengelompokan provinsi berdasarkan karakteristik data pasien *Covid - 19*

## 1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada skripsi ini yaitu :

1. Menggunakan data yang diakses pada tanggal 31 Desember 2020.
2. Menggunakan validasi *Silhouette coefficient*.
3. Menggunakan data per provinsi di Indonesia dengan variabel kasus positif, sembuh, meninggal, suspect, probable, dan negatif.
4. Menggunakan jarak euclidean.
5. Menentukan nilai k yang diuji yaitu k = 2 sampai k = 4.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari 3 BAB yaitu :

1. BAB I PENDAHULUAN

   Pada bab ini akan dijelaskan beberapa permasalahan pada kasus *Covid - 19* yang akan dijadikan latar belakang dari penulisan skripsi ini. Pada bab ini juga terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

   Pada bab ini akan dijelaskan beberapa materi yang dijadikan acuan dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permalahan pada kasus *Covid - 19* yang terdiri dari *Covid - 19*, analisis *cluster*, dan mengenal penyakit dalam pandangan islam.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

   Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode penulisan yang akan digunakan yaitu metode *K - Means* yang dimulai dengan studi literatur, simulasi program menggunakan alat bantu R studio, pemetaan, analisis hasil simulasi, dan kesimpulan.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

   Pada bab ini akan dijelaskan hasil dan analisis *cluster* dari metode *K - Means*. Dalam proses perhitungannya akan dibantu dengan alat bantu pemrograman untuk melihat hasil *cluster*. Hasil simulasi tersebut akan dibuat pewarnaan pada peta tiap *cluster*.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

   Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari hasil pada bab analisis dan pembahasan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. *Covid - 19*

*Covid - 19* merupakan sebuah virus yang diakibatkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* atau biasa disingkat SARS - CoV - 2. Selain mengenai hewan, virus ini juga mengenai manusia yang menimbulkan masalah radang pernafasan, semacam flu, *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS), dan *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) (Setiawan, 2020).

Semenjak permasalahan awal di Wuhan berlangsung, kenaikan kasus *Covid - 19* di Cina setiap hari dan melonjak sekitar penghujung Januari sampai Februari 2020. Sejak ditemukan penyebarannya, *Covid - 19* meluas sampai menyebabkan wabah yang terjadi sampai saat ini. Gejala umum yang terjadi akibat Corona virus antara lain demam $\geqslant 38°C$, batuk kering, pilek, sakit tenggorokan, dan asma. Apabila terdapat suatu individu selama 14 hari sebelum tampak tanda-tanda tersebut sempat melaksanakan perjalanan ke zona terjangkit *Covid - 19*, atau pernah mengurus atau berkomunikasi dengan pengidap *Covid - 19*, maka individu itu perlu melaksanakan pengecekan laboratorium lebih lanjut untuk memastikan kesehatannya.

Cara utama penularan penyakit ini adalah melalui tetes kecil (*droplet*) yang dilepaskan ketika seseorang batuk atau bersin. Namun, banyak orang telah mengidentifikasi *Covid - 19* hanya memiliki gejala ringan, seperti batuk ringan, atau tidak mengeluh rasa sakit yang mungkin terjadi pada tahap awal penyakit. Sampai



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

saat ini, para ahli melanjutkan penyelidikan untuk menentukan periode transmisi *Covid - 19* atau periode inkubasi.

Istilah - istilah terkait *Covid - 19* diantaranya

**Suspect**

Seseorang disebut suspect jika memiliki salah satu atau beberapa kriteria berikut :

1. Mengalami gejala infeksi saluran pernafasan (ISPA), seperti demam atau riwayat demam dengan suhu di atas $38°C$ dan salah satu gejala penyakit pernafasan seperti batuk, asma, dan sebagainya.
2. memiliki riwayat kontak dengan orang yang termasuk *probable* atau justru sudah terkonfirmasi *Covid - 19* dalam waktu 14 hari terakhir.

**Probable**

Orang yang masih dalam kategori *suspect* dan memiliki gejala ISPA berat, gagal nafas, atau bahkan menunggal dunia. Namun belum ada hasil pemeriksaan yang memastikan bahwa dirinya positif *Covid - 19*.

**Konfirmasi atau Positif**

Orang yang sudah dinyatakan positif terinfeksi *Covid - 19* berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium.

**Kematian**

Kondisi ketika orang yang termasuk kategori probable atau sudah positif *Covid - 19* meninggal dunia

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 2.2. *Analisis Cluster*

Analisis *cluster* merupakan sebuah metode data mining yang mengelompokkan suatu objek atau kasus menjadi kelompok - kelompok yang lebih kecil dimana setiap kelompok berisi objek yang mirip satu sama lain. Analisis *cluster* berguna untuk meringkas data dengan cara mengelompokkan objek-objek berdasarkan kesamaan karakteristik. Dalam pengelompokannya, digunakan suatu ukuran yang dapat menerangkan kedekatan antar data, yaitu ukuran jarak atau similaritas (Fathia, Rahmawati, & Tarno, 2016). Ukuran jarak yang sering digunakan dalam analisis *cluster* adalah ukuran jarak *Euclidean* karena mengukur jarak dari dua buah titik dalam dua dimensi, tiga dimensi bahkan lebih (Jannah, 2010).

Proses analisis *cluster* meliputi (Hidayatullah, 2014) :

1. Menentukan ukuran kemiripan antara kedua objek.

   Proses ini mengukur seberapa jauh ada kesamaan antar objek, yaitu dengan mengukur korelasi antar objek ataupun mengukur jarak antara dua objek.

2. Melakukan proses standarisasi data (jika diperlukan).

   Standarisasi data dilakukan dengan memperhatikan beberapa masalah, misalnya, jarak nilai dari masing - masing variabel karena perbedaan skala. Normalisasi data adalah proses transformasi dimana variabel diskalakan antara -1 sampai 1 atau 0 sampai 1. Metode yang digunakan untuk menormalisasi data salah satunya yaitu metode *Min-Max Normalization* dengan rumus (Junaedi, Budianto, & Melani, 2011) :

$$v' = \frac{v - min_A}{max_A - min_A} \tag{2.1}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dimana :

$v'$ = Data hasil normalisasi

$v$ = Data Asli

$max_A$ = nilai maksimal dari data

$min_A$ = nilai minimum dari data (Junaedi, Budianto, & Melani, 2011).

3. Melakukan peng*cluster*an.

   Pengelompokan dilakukan dengan melihat karakteristik objek melalui perhitungan ukuran jarak.

4. Melakukan validasi *cluster*

   *Cluster* yang terbentuk kemudian diuji apakah hasilnya valid. *Cluster* dikatakan valid apabila mampu mengukur apakah konsep jarak *cluster* antar *cluster* yang sama memiliki nilai minimal, dan jarak *cluster* ke *cluster* lain memiliki nilai maksimal sudah terpenuhi.

### 2.2.1. Asumsi Analisis *Cluster*

Salah satu uji asumsi *cluster* yaitu tidak terdapat multikolinieritas. Multikolinearitas adalah hubungan linear yang sempurna atau pasti diantara beberapa atau semua variabel (Madhulatha, 2012). Sebaiknya multikolinearitas ini tidak terjadi di antara variabel - variabel. Salah satu cara indentifikasi multikolinearitas adalah menghitung nilai *Varians Inflantion Factor* (VIF) dengan rumus sebagai berikut (Fathia, Rahmawati, & Tarno, 2016) :

$$VIF_i = \frac{1}{1 - R_i^2} \tag{2.2}$$

dengan $R^2$ adalah nilai koefisien determinasi antar variabel independen.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Rumus $R^2$ dapat dilihat pada Persamaan 2.3.

$$R^2 = \frac{b_1 \sum_{i=0}^{n} X_1 Y + b_2 \sum_{i=0}^{n} X_2 Y + \cdots + b_1 \sum_{i=0}^{n} X_k Y}{\sum_{i-0}^{n} Y^2} \tag{2.3}$$

Dimana b dapat dicari menggunakan pendekatan matriks dalam regresi. Langkah - langkah penyusunan menggunakan pendekatan matriks yaitu sebagai berikut

1. Menampilkan contoh susunan data yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1 Contoh Data**

| Observasi | Y | $X_1$ | $X_2$ | $\cdots$ | $X_n$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $Y_1$ | $X_{11}$ | $X_{12}$ | $\cdots$ | $X_{1n}$ |
| 2 | $Y_2$ | $X_{21}$ | $X_{22}$ | $\cdots$ | $X_{2n}$ |
| $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | $\vdots$ | | $\vdots$ |
| Observasi | $Y_m$ | $X_{m1}$ | $X_{m2}$ | $\cdots$ | $X_{mn}$ |

Tabel 2.1 merupakan contoh data dimana terdapat m observasi dan n jumlah variabel bebas. $X_{mn}$ melambangkan data variabel $X_n$ pada observasi ke m.

2. Menyusun Persamaan regresi

$$\begin{aligned} Y_1 &= b_0 + b_1 X_{11} + b_2 X_{21} + \cdots + b_n X_{1n} + v_1 \\ Y_2 &= b_0 + b_1 X_{21} + b_2 X_{22} + \cdots + b_n X_{2n} + v_2 \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ Y_m &= b_0 + b_1 X_{m1} + b_2 X_{m2} + \cdots + b_n X_{mn} + v_m \end{aligned} \tag{2.4}$$

Jika Persamaan 2.4 disusun dalam bentuk matriks dapat ditulis sebagai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berikut

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1n} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{m1} & X_{m2} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_m \end{bmatrix} \tag{2.5}$$

Dimana :

$Y$ = matriks $m \times 1$ dari m observasi varibel terikat $Y$.

$X$ = matriks $m \times (n+1)$ dari m observasi dari n variabel bebas $X_1$ sampai $X_n$ ditambah kolom pertama yang semuanya berisi angka 1.

$b$ = matriks $m \times 1$ dari parameter yang belum diketahui.

$v$ = matriks $m \times 1$ dari residual.

Persamaan 2.5 dapat diringkas pada Persamaan 2.6

$$Y = Xb + v \tag{2.6}$$

Karena diasumsikan sebaran data terdistribusi normal, maka rata - rata $v$ adalah nol. Karena $v$ adalah nol, maka Persamaan 2.6 dapat diganti menjadi Persamaan 2.7

$$Y = Xb \tag{2.7}$$

Dari Persamaan 2.7, karena matriks $Y$ dan $X$ dapat disusun dari data yang ada, maka dengan mudah memperoleh nilai matriks $b$ dengan membagi matriks $Y$ dengan matriks $X$. Pembagian ini dalam operasi matriks dapat ditulis menjadi Persamaan 2.8 dimana dioperasikan dengan mengali matriks

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$Y$ dengan invers dari matriks $X$.

$$\begin{aligned} Y &= Xb \\ X^{-1}Y &= b \end{aligned} \tag{2.8}$$

Dari operasi matriks, invers hanya dapat diperoleh dari matriks bujur sangkar. Biasanya dari data yang ada, nilai $m$ kebih besar dari $n$ sehingga tidak memungkinkan memperoleh invers dari matriks $X$. Untuk menghadapi masalah ini, maka Persamaan 2.7 diubah menjadi Persamaan 2.9.

$$(X'Y) = (X'X)b \tag{2.9}$$

dimana sisi kanan dan kiri Persamaan 2.7 dikalikan dengan transpose atau balikan matriks $X$ yang dilambangkan dengan $X'$ sehingga Persamaan 2.8 akan berubah menjadi Persamaan 2.10.

$$(X'Y) = (X'X)b \rightarrow b = (X'X)^{-1}(X'Y) \tag{2.10}$$

Sehingga dapat disusun matriks bujur sangkar yang dapat dilihat pada Persamaan 2.11.

$$\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} Y_i \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y_i \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{in}Y_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^{n} X_{in} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \cdots & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sum_{i=1}^{n} X_{in} & \sum_{i=1}^{n} X_{in}X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{in}X_{i2} & \cdots & \sum_{i=i}^{n} X_{in}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} \tag{2.11}$$

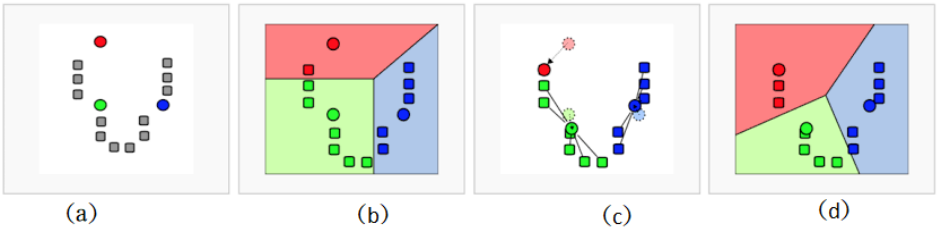
Jumlah Multikolinearitas terindikasi apabila nilai $VIF > 10$. Salah satu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

cara yang dapat dilakukan yaitu mengeluarkan variabel yang memiliki $VIF > 10$ dengan nilai tertinggi (Fathia, Rahmawati, & Tarno, 2016).

### 2.2.2. K - Means

Algoritma K - Means merupakan salah satu algoritma partitional, karena K - Means didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai centroid awalnya (Fathia, Rahmawati, & Tarno, 2016). Metode ini berusaha membagi data ke dalam kelompok sehingga data yang berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam satu kelompok sementara data yang berkarakteristik berbeda dimasukkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari *clustering* data ini adalah meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok.




**Gambar 2.1 *K - Means clustering***

Gambar 2.1.a menunjukkan tahapan awal yaitu menentukan k, dan mengacak *centroid*. Gambar 2.1.b menunjukkan pembentukan kelompok setiap objek yang memiliki kesamaan. Gambar 2.1.c menunjukkan pembentukan *centroid* dengan menghitung rata - rata dari semua data dengan kelompok yang terbentuk. Gambar 2.1.d menunjukkan hasil akhir kelompok setiap objek yang memiliki kesamaan, karena anggota *cluster* tidak berubah.

Tahapan - tahapan melakukan peng*cluster*an menggunakan *K - Means* (Dwitri, Tampubolon, Prayoga, Zer, & Hartama, 2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Menentukan besarnya k, yaitu banyaknya *cluster*

2. Menentukan titik pusat (*centroid*) secara acak di tahap pertama

3. Menghitung jarak Euclidean menggunakan rumus :

$$d_{(x,y)} = \sqrt{\sum_{i=0}^{n}(x_i - y_i)^2} \tag{2.12}$$

dimana :

$d(x, y)$ = Jarak data ke x ke pusat cluster y

$x_i$ = data x pada observasi ke-i

$y_i$ = titik pusat ke y observasi ke-i

$n$ = banyaknya observasi

4. Menghitung kembali centroid dengan keanggotaan *cluster* yang terbentuk dengan menghitung nilai rata - rata dari semua data dalam sebuah *cluster* dengan rumus :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i}\sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \tag{2.13}$$

dimana :

$V_{ij}$ = centroid rata-rata pada *cluster* ke - i untuk variabel ke - j

$N_i$ = jumlah anggota *cluster* ke - i

$i, k$ = indeks dari *cluster*

$j$ = indeks variabel

$X_{kj}$ = nilai data ke - k variabel ke - j untuk *cluster* tersebut

5. Menghitung kembali setiap objek menggunakan centroid baru. Jika anggota *cluster* tidak mengalami perubahan lagi, maka proses *clustering* dinyatakan selesai.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 2.2.3. Kekuatan Pembagian *Cluster*

Untuk menentukan *cluster* yang optimal dapat menggunakan metode *Silhouette Coefficient*. Perhitungan *Silhouette Coefficient* bertujuan untuk mengetahui kualitas pengelompokan atau pengukuran ketepatan pengelompokan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{max(a(i), b(i))} \tag{2.14}$$

dimana :

$i$ = objek yang akan diteliti

$a(i)$ = rata-rata jarak antar anggota dalam *cluster*

$b(i)$ = nilai minimum dari rata-rata jarak dari objek ke-i dengan objek yang berada di *cluster* lainnya

$s(i)$ = nilai koefisien *silhouette* pada objek ke-i (Budiman, Safitri, & Ispriyanti, 2016).

Kriteria pengelompokan berdasarkan *Silhouette Coefficient* menurut Kauffman dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Dewi, & Pramita, 2019)

**Tabel 2.2 Kriteria pengukuran *silhouette coefficient***

| Nilai SC | Kriteria |
|---|---|
| 0.71-1.00 | Struktur Kuat |
| 0.51-0.70 | Struktur Baik |
| 0.26-0.50 | Struktur Lemah |
| $\leq$ 0.25 | Struktur Buruk |

Semakin tinggi nilai s(i) semakin terstuktur pula kekuatan *cluster*nya, yaitu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ketika nilai rata - rata jarak objek ke angggota dalam satu *cluster* yang sama memiliki nilai minimal daripada rata - rata objek ke *cluster* lain.

## 2.3. Mengenal Penyakit dalam Pandangan Islam

### 2.3.1. Macam - Macam Penyakit Menurut Islam

Dalam Islam, penyakit dibagi menjadi 2 macam, yaitu menular dan tidak menular. *Covid - 19* termasuk jenis penyakit menular. Untuk membuktikan bahwa *Covid - 19* merupakan penyakit menular, terdapat beberapa penyakit yang terjadi pada jaman Rasulullah SAW. dalam buku ”Was the Plague Disease a Motivating or an Inhibiting Factor in the Early Muslim Community” diantaranya yaitu (Kaadan, & Angrini, 2016)

1. Plague of Shirawayh

   Wabah ini sebagai kejadian pertama pada masyarakat muslim. Plague of Shirawayh terjadi pada 627-628 M di Ctesiphon (ibukota Persia). Nama wabah ini diambil dari nama Raja Persia saat itu yaitu Siroes yang meninggal karena wabah ini pada 629 M. Wabah ini membunuh banyak warga Persia, tetapi karena minimnya tradisi penulisan pada abad itu yang menyebabkan tidak ada pasti jumlah orang muslim yang meninggal.

2. Plague of Amwas

   Wabah Plague of Amwas pertama kali terletak di Palestina antara Jerussalam dan Ar-Ramlah pada bulan Muharram dan Safar pada 638 M dan 639 M. Sebanyak 25000 orang meninggal termasuk orang-orang dekat Rasulullah SAW. seperti Yazid bin Abu Sufyan.

3. Plague of Kufah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Wabah ini terjadi di Kuffah pada 669 M di masa khalifah Muawwiyah dari Bani Umayyah. Al-Mughirah bin Shubah selaku gubernur setempat dilaporkan keluar dari wilayahnya saat terjadi wabah. Beliau kembali saat serangan wabah mulai reda dan meninggal karena penyakit tersebut pada 670 M.

4. Plague of Al-Jarif

   Wabah ini terjadi di Irak Selatan lewat banjir pada tahun 688 M - 689 M. Selama tiga hari berturut-turut 70000, 71000, dan 730000 orang yang meninggal pada April 689 M. kebanyakan korban meninggal pada hari ke empat setelah terinfeksi. Penduduk Irak utara keluar dari rumahnya demu berlindung dari wabah tersebut. Tetapi penduduk Irak utara menjadi korban perampokan.

5. Plague of Al-Ashraf

   Wabah ini terjadi di Irak dan Suriah pada 716 M. Korban wabah ini kebanyakan adalah laki-laki dari kalangan bangsawan, seperti putera mahkota Sulaiman bin Abd Al-Malik dikabarkan meninggal karena wabah ini.

Wabah *Covid - 19* termasuk jenis penyakit menular, dikarenakan banyak sekali negara yang terjangkit *Covid - 19* termasuk Indonesia dengan angka kematian ± 13000 pada tanggal 31 oktober 2020. Terkait wabah-wabah ini, Rasulullah SAW. menjelaskan sikap terhadap wabah atau penyakit menular. berikut langkah-langkah yang dilakukan nabi demi mencegah penularan virus yaitu (Samsuduhah, 2020) :

1. Tidak Berpergian

   Rasulullah SAW berpesan untuk tidak pergi kemana pun ketika wabah terjadi. Maka dalam sebuah hadits yang diriwayatkan oleh Bukhari dan Muslim dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Utsman bin Zaid

اِذَاسَمِعْتُمْ بِهِ [يَعْنِي : اَلْطَاعُونْ] بِاَرْضٍ فَلَا تَقْدَمُوا عَلَيْهِ، وَإِ ذَا وَقَعَ بِاَرْضٍ وَأَنْتُمْ بِهَا فَلَا تَخْرُجُو فِرَارًا مِنْهُ.

Artinya : *"Maka, apabila kamu mendengar penyakit itu berjangkit di suatu negeri, janganlah kamu masuk ke negeri itu. Apabila wabah itu berjangkit di negeri tempat kamu berada, jangan pula kamu lari darinya."*{HR Bukhari : 5737 dan Imam Muslim : 2219}

Pesan ini memiliki arti agar tidak melakukan berpergian demi mencegah tertularnya virus serta mencegah agar tidak menularkan virus. Hal ini dikarenakan virus bisa menular ke orang lain, maka anjuran untuk dirumah saja menjadi langkah utama yang dilakukan saat ini.

2. Melakukan Isolasi

Tindakan isolasi juga dianjurkan oleh Rasulullah SAW memisahkan yang sedang sakit dari yang sehat agar tidak terjadi penularan virus.

لَا يُورِدُ مُمْرِضٌ عَلَىْ مُصِحْ

Artinya : *"Janganlah yang sakit dicampurbaurkan dengan yang sehat."* {HR Bukhari 5771, Muslim 2221}

Untuk saat ini, hal ini disebut sebagai *Physical Distancing* yaitu menjaga jarak fisik satu meter untuk menghindari penularan virus.

3. Menjaga Kesucian

Banyak hadits yang berisi tentang cara-cara bersuci, salah satunya anjuran tentang cuci tangan, yaitu :

عَنْ جَابِرْ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ، أَنَّهُ أَخْبَرَهُ أَنَّ اَلنَّبِيَّ صَلَّىْ اَللَّهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ قَالَ : إِذَ أَسْتَيْقَذَ أَحَدُكُمْ فَلْيُفْرِغْ عَلَى يَدِهِ ثَلَاثَ مَرَّاتٍ قَبْلَ أَنْ يُدْخِلَ يَدَهُ فِي إِنَائِهِ فَئِنَّهُ

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

لَا يَدْرِي فِيمَ بَاتَتْ يَدُهُ

Artinya :*"ketika kamu bangun tidur, dia seharusnya cuci tangan tiga kali sebelum beraktifitas karena dia tidak tahu kondisi tangannys saal malam hari."* {HR. Muslim}

maka dari itu, kebersihan merupakan hal yang utama dalam hidup, dan menjaga kebersihan karena keberihan sebagian dari iman.

4. Bersabar

عَنْ عَائِشَةَ إِنَّهَا سَأَلَتْ رَسُولَ ٱللَّهِ صَلَّى ٱللَّهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ عَنِ ٱلطَاعُونْ، فَأَخْبَرَهَا نَبِيُّ ٱللَّهِ صَلَّى ٱللَّهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ : إِنَّهُ كَانَ عَذَابًا يَبْعَثُهُ ٱللَّهُ عَلَى مَنْ يَشَآءُ، فَجَعَلَهُ ٱللَّهُ رَحْمَةً لِلْمُؤْمِنِينَ، فَلَيْسَ مِنْ عَبْدٍ يَقَعُ ٱلطَّاعُونُ، فَيَمْكُثُ فِي بَلَدِهِ صَابِرًا، يَعْلَمُ أَنَّهُ لَنْ يُصِيبَهُ إِلَّا مَا كَتَبَ ٱللَّهُ لَهُ، اِلَّا كَانَ لَهُ مِثْلُ أَجْرِ ٱلشَّهِيدِ ٱلتَخْرِيجْ.

Artinya :*"Tidaklah seorang hamba yang di situ terhadap wabah penyakit, tetap berada di daerah tersebut dalam keadaan bersabar, meyakini bahwa tidak ada musibah kecuali atas takdir yang Allah tetapkan, kecuali ia mendapatkan pahala seperti orang yang mati Syahid."* {HR. Bukhari : 3747. dan Annasai : 7527, dan Ahmad : 26139}

### 2.3.2. Sumber - Sumber Penyakit Menurut Islam dan Sains

1. Sains

Sumber penyakit berasal dari empat macam yakni (Gobel, 2011)

(a) Racun dalam tubuh

Asal mula adanya racun dalam tubuh manusia bersumber dari bahan - bahan kimia yang berlebihan yang pernah dikonsumsi dan tercampur dalam makanan serta minuman seperti bahan pewarna, pengawet , dan lain lainnya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(b) Ketidakseimbangan angin

Ketidakseimbangan angin menyebabkan masalah didalam usus besar dan matinya bakteri positif serta kekurangan enzim tubuh.

(c) Ketidakseimbangan suhu badan

Ketidakseimbangan suhu badan disebabkan sistem pengeluaran urin yang bermasalah

(d) Ketidakseimbangan pikiran

Ketidakseimbangan pikiran menyebabkan tubuh mengeluarkan hormon yang melemahkan sistem imunitas. Apabila sistem imunitas lemah maka kuman atau virus mulai menyerang tubuh. *Covid - 19* termasuk penyakit yang bersumber dari ketidakseimbangan pikiran, karena ketidakseimbangan pikiran dapat melemahkan imunitas tubuh.

Berdasarkan tempatnya, rumah sakit dapat menjadi sumber penyakit karena kualitas bakteri di rumah sakit lebih ganas dibanding tempat - tempat yang lainnya. Lemari pendingin (kulkas) pun dapat menjadi sumber penyakit, makanan yang tersimpan dalam kulkas bisa ditumbuhi jamur yang menyebabkan reaksi alergi dan masalah pernafasan. Makanan protein pun dapat menjadi sumber penyakit. Padahal protein diperlukan tubuh untuk membangun otot, jaringan kuliit, rambut, kuku, dan lainnya. idealnya seseorang butuh 0,72 gram protein untuk setiap kilogram berat badan. menurut Gail Butterfield pakar nutrisi dari Standford University, dalam jurnal of the american geriatrics society. jumlah protein yang lebih dari 30 persen kebutuhan kalori bisa membahayakan kesehatan tubuh. Kelebihan protein bisa menyebabkan ginjal bekerja lebih berat karena ginjal akan membutuhkan banyak air dan darisitulah dehidrasi muncul(Taaffe, Pruitt, Reim, Butterfield,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

& Marcus, 1995).

2. Islam

Ustad Danu menyatakan bahwa dasarnya sumber penyakit itu datangnya dari diri sendiri bukan dari virus, kuman, nyamuk, dan sebagainya. sumber penyakit akibat dari perbuatan manusia itu sendiri melalui tingkah laku kita sehari - hari yang kurang terpuji di hadapan Allah SWT, seperti akhlak yang kurang terpuji menjadikan malaikat atid mencatat terus menerus dan melaporkannya dihadapan Allah SWT. Pendapat tersebut mengacu pada QS As-syuura 30-31 yang berbunyi :

وَمَآ أَصَابَكُمْ مِّنْ مُّصِيبَةٍ فَبِمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُو آ عَنْ كَثِيرٍ (٣٠) وَ مَآ أَنْتُمْ بِمُعْجِزِينَ فِي ٱلْأَرْضِ وَ مَا لَكُمْ مِّنْ دُونِ ٱللّٰهِ مِنْ وَّلِيٍّ وَّلَانَصِيرٍ (٣١)

Artinya : *"Dan musibah apapun yang menimpa kamu adalah karena perbuatan tangamnu sendiri, dan Allah memaafkan banyak (dari kesalahan-kesalahanmu)(30). Dan kamu tidak dapat melepaskan diri (dari siksaan Allah) di bumi, dan kamu tidak memperoleh pelindung atau penolong selain Allah"*. penekanan pada kata "pelindung atau penolong selain Allah". jadi kalau seseorang mau sembuh maka harus kembali kepada pelindung dan penolong manusia yaitu Allah SWT. Ayat lain dalam QS. Annisa 111 berbunyi :

وَمَنْ يَكْسِبْ إِثْمًا فَإِنَّمَا يَكْسِبُهُ عَلَى نَفْسِهِ وَكَانَ ٱللّٰهُ عَلِيمًا حَكِيمًا

Artinya : *"Dan barang siapa berbuat dosa, maka sesungguhnya dia mengerjakannya untuk (kesulitan) dirinya sendiri. Dan Allah Maha Mengetahui, Maha Bijaksana"*.

Menurut penafsiran Ustad Danu, QS. Annisa 111 diatas menerangkan bahwa dosa dan kesalahan seseorang banyak sekali diampuni oleh Allah SWT.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Banyak manusia tidak sadar atas dosa dan kesalahan yang diperbuatnya yang akhirnya dikerjakan terus menerus sehingga Allah menurunkan suatu musibah dalam hal ini penyakit semata -mata hanya sebagai hukuman, dan peringatan bagi manusia agar segera sadar dan segera mau kembali ke jalan Allah.

### 2.3.3. Pengobatan Penyakit dalam Islam

Buku Ensiklopedia Islam al kamil yang ditulis oleh Syaikh Muhammad bin Ibrahim bin Abdullah At-Tuwaijiri, menyebutkan bagaimana cara - cara Rasulullah untuk menyembuhkan suatu penyakit, yaitu (Tuwaijiri, & Badjeber, 2007) :

1. Meniup bagian tubuh yang sakit dengan membaca mu'awwidzat.

   Rasulullah menjelang akhir hayatnya dibantu dalam bermu'awwidzat.

   عَنْ عَائِشَةْ رَضِيَ ٱللَّهُ عَنْهَا أَنَّ ٱلنَّبِيَّ صَلَّىٰ ٱللَّهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ كَانَ يَنْفُثُ عَلَىٰ نَفْسِهِ فِي ٱلْمَرَضِ ٱلَّذِي مَاتَ فِيهِ بِٱلْمُعَوِّذَاتِ فَلَمَّا ثَقُلَ كُنْتُ أَنْفِثُ عَلَيهِ بِهِنَّ وَأَمْسِخُ بِيَدِ نَفْسِهِ لِبَرَكَتِهَا

   Artinya : *"Dari Aisyah RA, bahwa Rasulullah SAW selalu membaca mu'awwidzat (Al-Ikhlas, Al-Falaq, dan An-Nass kemudian ditiupkan ke telapak tangan dan diusapkan ke badan) saat sakit yang menjemput kematiannya. Tatkala sakitnya semakin berat aku yang membaca mu'awwidzat tersebut lalu aku tiup ke tangan beliau dan aku usapkan ke tubuh beliau untuk mengharap keberkahan tangan tersebut."*{HR. Bukhari : 5735 dan Muslim : 2192}

2. Meletakkan tangan pada tubuh yang sakit seraya membaca basmalah.

   Rasulullah pernah memberi arahan kepada orang yang sakit yang ditunjukkan pada hadits Imam Muslim 2202.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

عَنْ عُثْمَنْ بِنْ أَبِي ٱلْعَاصْ ٱلثَّقَفِي رَضِيَ ٱللّٰهُ عَنْهُ أَنَّهُ شَكَا إِلَى رَسُولُ ٱللّٰهِ صَلَّىٰ ٱللّٰهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ وَجَعًا يَجِدُهُ فِي جَسَدِهِ مِنْذُ أَسْلَمْ، فَقَالَ لَهُ رَسُولُ ٱللّٰهِ صَلَّىٰ ٱللّٰهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ (ضَعْ يَدَكَ عَلَىٰ ٱلَّذِي يَأْلَمُ مَنْ جَسَدَكَ، وَقَلَ : بِسْمِ ٱللّٰهِ ثَلَاثًا، وَقَلَ سَبْعَ مَرَّاتًا : أَعُوذُ بِعِزَّةِ ٱللَّهِ وَقُدْرَتِهِ مِنْ شَرِّمَا أَجِدُوَ أُحَاذِرُ)

Artinya : *"Dari Utsman bin Ash Ats-TSaqafi RA, bahwa ia mengadukan kepada Rasulullah SAW sakit yang diderita tubuhnya sejak masuk islam, maka Rasulullah SAW bersabda : Letakkan tanganmu diatas anggota tubuhmu yang sakit kemudian ucap basmalah 3x, dan ta'awudz 7x."*{HR. Imam Muslim : 2202}

3. Meminum madu

Allah berfirman dalam surah an-nahl ayat 69 yang berbunyi :

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ آنَّ فِي ذَلِكَ لَاٰيَةً لِّقَومٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : *"Kemudian makanlah dari segala (macam) buah-buahan, lalu tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, didalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir."*

Rasulullah juga pernah memberi arahan kepada orang yang sakit yang ditunjukkan pada hadits Imam Muslim 2202.

عَنْ إِبْنُ عَبَّسْ رَضِيَ ٱللَّهُ عَنْهُمَا أَنْ ٱلنَّبِي صَلَّىٰ ٱللَّهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ قَالَ : ((اَلْشِفَاءْ فِي ثَلَاثَةْ : فِي شُرْطِةْ مُحَجَمْ، أَوْ شَرَبَةْ عَسَلَ، أَوْ كَيَةْ بِنَارْ، وَأَنَّهَىْ أُمَتِي عَنْ ٱلْكِي))

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya : *"Dari Ibnu Abbas RA, dari Rasulullah SAW bersabda : pengobatan yang menyembuhkan ada tiga hal : berbekam, minum madu, atau pengobatan dengan besi panas, akan tetapi aku melarang umatku berobat dengan besi panas."*{HR. Bukhari : 5681 dan Muslim : 2205}

Seorang muslim disaat pandemi *Covid - 19* mewabah di seluruh negara, harus menjaga diri dan kesehatan dengan mencontoh pola hidup Rasulullah, termasuk berdo'a dan berupaya agar terhindar dari penyakit yang berbahaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini berdasarkan hasil riset dan data terbaru mengenai angka kematian dan yang telah dinyatakan sembuh dari *Covid - 19*, beserta angka kasus penyebaran baru. Oleh karena itu penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif.

## 3.2. Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data didapatkan dari laman web `kawalcovid19.id` dengan variabel yang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Variabel Penelitian**

| Variabel | Pengertian |
|---|---|
| $X_1$ | Total orang yang positif *Covid - 19* |
| $X_2$ | Total orang yang sembuh dari *Covid - 19* |
| $X_3$ | Total orang yang meninggal dari *Covid - 19* |
| $X_4$ | Total orang yang tersuspect *Covid - 19*<br>Suspect : Pengganti istilah OPD dan PDP |
| $X_5$ | Total orang yang probable *Covid - 19*<br>Probable : Suspect yang diduga kuat terjangkit *Covid - 19* namun belum ada hasil PCR nya |
| $X_6$ | Total orang yang negatif dari *Covid - 19* |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dengan data kasus ditunjukkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Data Kasus *Covid - 19* di Indonesia**

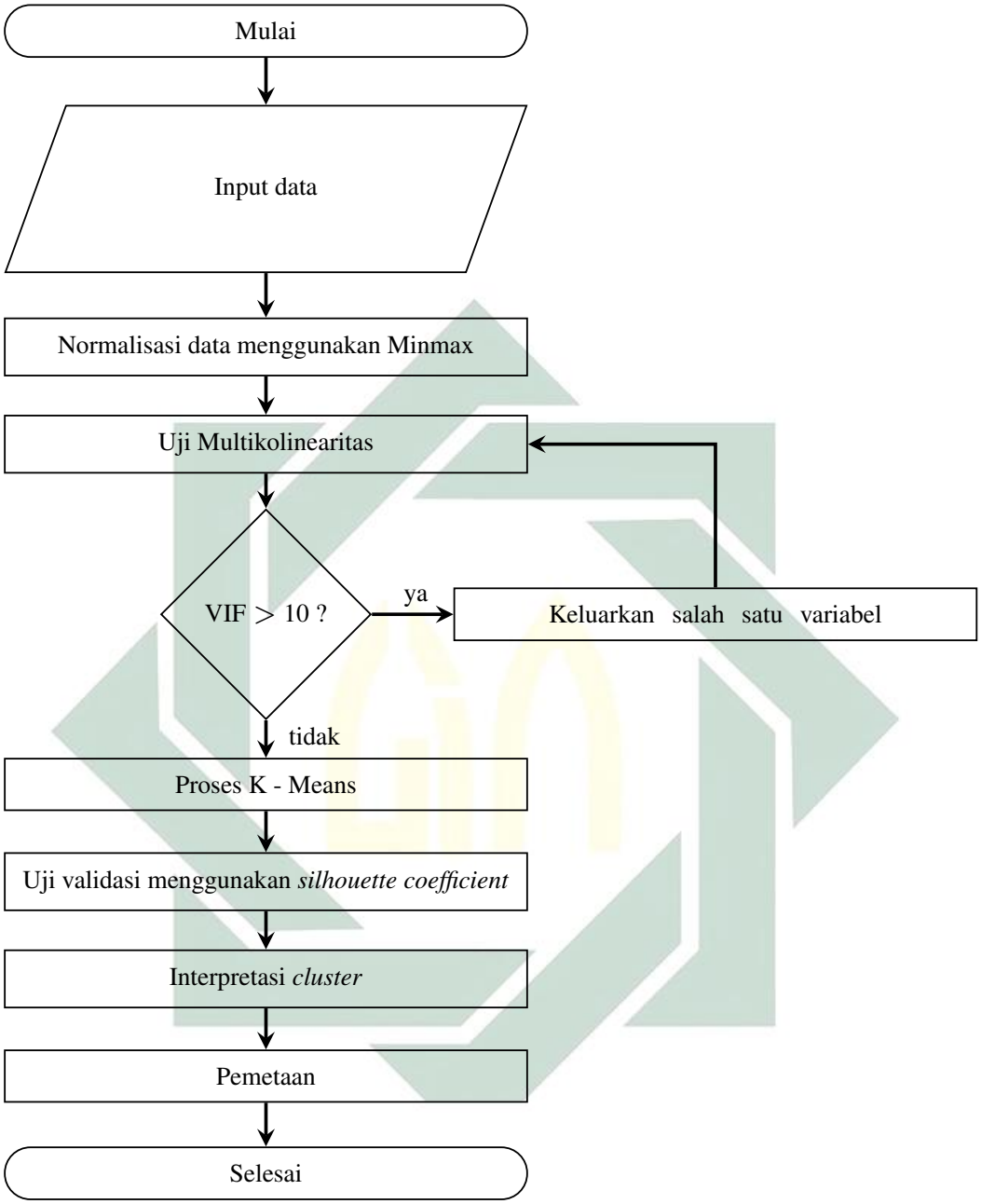
| Provinsi Asal | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | Provinsi Asal | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 8764 | 7149 | 358 | 2381 | 0 | 1729 | Bali | 17593 | 16031 | 519 | 3927 | 802 | 22628 |
| Banten | 18170 | 10397 | 425 | 12701 | 2486 | 10599 | Bangka Belitung | 2337 | 1717 | 35 | 1224 | 7 | 4013 |
| Bengkulu | 3603 | 2597 | 117 | 1009 | 17 | 485 | DI Yogyakarta | 12155 | 8175 | 260 | 9379 | 114 | 9717 |
| DKI Jakarta | 183735 | 164787 | 3270 | 104597 | 1134 | 154048 | Jambi | 3227 | 2417 | 55 | 2603 | 7 | 0 |
| Jawa Barat | 83579 | 70788 | 1172 | 65116 | 841 | 44866 | Jawa Tengah | 81716 | 54409 | 3562 | 58128 | 614 | 27772 |
| Jawa Timur | 84152 | 72135 | 5827 | 39583 | 1552 | 30045 | Kalimantan Barat | 3118 | 2742 | 27 | 14768 | 50 | 1505 |
| Kalimantan Timur | 27076 | 22691 | 743 | 13097 | 15 | 5238 | Kalimantan Tengah | 9740 | 7476 | 269 | 431 | 77 | 3554 |
| Kalimantan Selatan | 15303 | 13806 | 585 | 1116 | 140 | 7900 | Kalimantan Utara | 3794 | 2290 | 57 | 2370 | 6 | 789 |
| Kepulauan Riau | 6995 | 6075 | 172 | 8069 | 40 | 3119 | Nusa Tenggara Barat | 5664 | 4551 | 273 | 8356 | 45 | 5723 |
| Sumatera Selatan | 11826 | 9515 | 611 | 9196 | 170 | 17895 | Sumatera Barat | 23464 | 20364 | 504 | 10965 | 157 | 31471 |
| Sulawesi Utara | 9671 | 7059 | 310 | 567 | 116 | 5154 | Sumatera Utara | 18149 | 15410 | 679 | 6816 | 113 | 9836 |
| Sulawesi Tenggara | 7907 | 6986 | 149 | 64 | 10 | 0 | Sulawesi Selatan | 31047 | 26816 | 594 | 9592 | 156 | 27575 |
| Sulawesi Tengah | 3552 | 1865 | 106 | 1213 | 7 | 836 | Lampung | 6276 | 4317 | 274 | 3688 | 19 | 1979 |
| Riau | 24966 | 23104 | 583 | 80843 | 76 | 6615 | Maluku Utara | 2771 | 2353 | 89 | 105 | 24 | 0 |
| Maluku | 5722 | 4881 | 79 | 167 | 4 | 2116 | Papua Barat | 5979 | 5444 | 99 | 1841 | 2 | 1635 |
| Papua | 13216 | 7088 | 147 | 3548 | 24 | 10504 | Sulawesi Barat | 1941 | 1552 | 34 | 1353 | 7 | 0 |
| Nusa Tenggara Timur | 2167 | 1202 | 50 | 1966 | 8 | 4101 | Gorontalo | 3841 | 3308 | 104 | 3930 | 35 | 4171 |

## 3.3. Desain Penelitian

Prosedur penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1. Berikut penjabaran pada Gambar 3.1 :

1. Menginputkan data dalam bentuk matriks.
2. Menormalisasi data menggunakan Persamaan 2.1.
3. Melakukan uji multikolinearitas menggunakan Persamaan 2.2.
4. Membuat *cluster* dengan metode non herarki (K - Means) yaitu dengan cara pada Gambar 2.1 :
   a. Menentukan besarnya k yaitu banyaknya *cluster*. Nilai k yang diuji coba pada penelitian ini adalah 2 sampai 4.
   b. Menentukan centroid (rata - rata) di tiap *cluster*.
   c. Menghitung jarak tiap objek dengan setiap centroid menggunakan persamaan 2.12.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id




**Gambar 3.1 Flowchart Penelitian**

d. Menghitung kembali centroid untuk *cluster* yang baru terbentuk menggunakan persamaan 2.13.

e. Mengulaingi langkah-langkah c dan d sampai tidak ada lagi perubahan posisi centroid

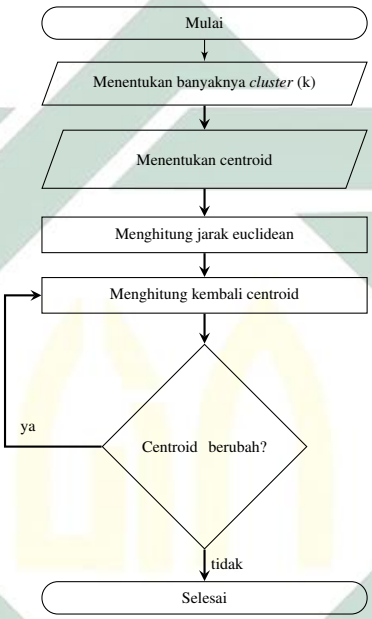
5. Hasil *clustering* akan divalidasi menggunakan *silhouette index* pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

persamaan 2.14.

6. Melakukan interpretasi dengan melihat nilai *centroid* untuk menentukan kategori masing-masing *cluster*

7. Melakukan pewarnaan pada peta dengan melihat anggota *cluster*




**Gambar 3.2 Flowchart K - Means**

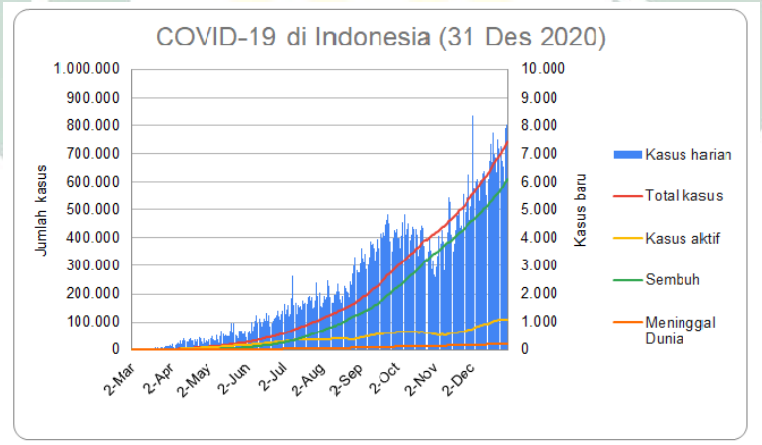
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1. Data Deskriptif

Data dari Kawalcovid - 19 merupakan data sekunder yang dapat diakses secara gratis pada laman web `kawalcovid19.id`. Data tersebut digunakan untuk analisis *cluster* dengan objek provinsi di Indonesia berdasarkan 6 variabel, yaitu kasus positif, sembuh, meninggal, suspect, probable, dan negatif.




**Gambar 4.1 Grafik Penyebaran virus *Covid - 19* di Indonesia**

Gambar 4.1 merupakan grafik penyebaran virus *Covid - 19* di Indonesia. dimana terlihat bahwa setiap harinya mengalami peningkatan, sehingga perlu di analisis daerah - daerah mana saja yang rawan dan aman dari *Covid - 19*.

## 4.2. Normalisasi Data

Sebelum melakukan *clustering*, data dinormalisasi menggunakan rumus *Min - Max Normalization* yang dapat dilihat pada Persamaan 2.1. Pada bagian ini



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

akan dibahas proses normalisasi untuk salah satu objek dari data yang dimasukkan yaitu variabel $X_1$ di Provinsi Aceh dengan max = 183735, dan min = 1941.

Berikut proses normalisasi pada variabel $X_1$ di Provinsi Aceh dengan range atau jarak 0 sampai 1

$$\begin{aligned} v' &= \frac{v - min_{X_1}}{max_{X_1} - min_{X_1}} \\ &= \frac{8764 - 1941}{183735 - 1941} \\ &= \frac{6823}{181794} \\ &= 0,0374324785 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan Persamaan 2.1 didapat data normalisasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Data Normalisasi**

| Provinsi Asal | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | Provinsi Asal | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,03743 | 0,03635 | 0,05707 | 0,02217 | 0,00000 | 0,01122 | Bali | 0,08610 | 0,09065 | 0,08483 | 0,03695 | 0,32261 | 0,14689 |
| Banten | 0,08927 | 0,05621 | 0,06862 | 0,12089 | 1,00000 | 0,08828 | Bangka Belitung | 0,00218 | 0,00315 | 0,00138 | 0,01110 | 0,00282 | 0,02605 |
| Bengkulu | 0,00914 | 0,00853 | 0,01552 | 0,00904 | 0,00684 | 0,00315 | DI Yogyakarta | 0,05618 | 0,04263 | 0,04017 | 0,08911 | 0,04586 | 0,06308 |
| DKI Jakarta | 1,00000 | 1,00000 | 0,55914 | 1,00000 | 0,45615 | 1,00000 | Jambi | 0,00707 | 0,00743 | 0,00483 | 0,02429 | 0,00282 | 0,00000 |
| Jawa Barat | 0,44907 | 0,42538 | 0,19741 | 0,62231 | 0,33829 | 0,29125 | Jawa Tengah | 0,43882 | 0,32526 | 0,60948 | 0,55546 | 0,24698 | 0,18028 |
| Jawa Timur | 0,45222 | 0,43362 | 1,00000 | 0,37805 | 0,62430 | 0,19504 | Kalimantan Barat | 0,00647 | 0,00941 | 0,00000 | 0,14066 | 0,02011 | 0,00977 |
| Kalimantan Timur | 0,13826 | 0,13136 | 0,12345 | 0,12468 | 0,00603 | 0,03400 | Kalimantan Tengah | 0,04290 | 0,03835 | 0,04172 | 0,00351 | 0,03097 | 0,02307 |
| Kalimantan Selatan | 0,07350 | 0,07705 | 0,09621 | 0,01006 | 0,05632 | 0,05128 | Kalimantan Utara | 0,01019 | 0,00665 | 0,00517 | 0,02206 | 0,00241 | 0,00512 |
| Kepulauan Riau | 0,02780 | 0,02979 | 0,02500 | 0,07658 | 0,01609 | 0,02025 | Nusa Tenggara Barat | 0,02048 | 0,02047 | 0,04241 | 0,07932 | 0,01810 | 0,03715 |
| Sumatera Selatan | 0,05437 | 0,05082 | 0,10069 | 0,08736 | 0,06838 | 0,11617 | Sumatera Barat | 0,11839 | 0,11714 | 0,08224 | 0,10428 | 0,06315 | 0,20429 |
| Sulawesi Utara | 0,04252 | 0,03580 | 0,04879 | 0,00481 | 0,04666 | 0,03346 | Sumatera Utara | 0,08916 | 0,08685 | 0,11241 | 0,06459 | 0,04545 | 0,06385 |
| Sulawesi Tenggara | 0,03282 | 0,03536 | 0,02103 | 0,00000 | 0,00402 | 0,00000 | Sulawesi Selatan | 0,16010 | 0,15658 | 0,09776 | 0,09115 | 0,06275 | 0,17900 |
| Sulawesi Tengah | 0,00886 | 0,00405 | 0,01362 | 0,01099 | 0,00282 | 0,00543 | Lampung | 0,02385 | 0,01904 | 0,04259 | 0,03467 | 0,00764 | 0,01285 |
| Riau | 0,12665 | 0,13389 | 0,09586 | 0,77276 | 0,03057 | 0,04294 | Maluku Utara | 0,00457 | 0,00704 | 0,01069 | 0,00039 | 0,00965 | 0,00000 |
| Maluku | 0,02080 | 0,02004 | 0,00897 | 0,00099 | 0,00161 | 0,01374 | Papua Barat | 0,02221 | 0,02593 | 0,01241 | 0,01700 | 0,00080 | 0,01061 |
| Papua | 0,06202 | 0,03598 | 0,02069 | 0,03333 | 0,00965 | 0,06819 | Sulawesi Barat | 0,00000 | 0,00214 | 0,00121 | 0,01233 | 0,00282 | 0,00000 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,00124 | 0,00000 | 0,00397 | 0,01820 | 0,00322 | 0,02662 | Gorontalo | 0,01045 | 0,01287 | 0,01328 | 0,03698 | 0,01408 | 0,02708 |

Tabel 4.1 merupakan hasil data yang telah dinormalisasi menggunakan rumus *Min - Max Normalization* dan akan di Uji Multikolinearitasnya.

## 4.3. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk menguji adanya variabel independen yang memiliki kesamaan karakteristik antar variabel independen lain. Salah satu cara untuk menguji adanya multikolinearitas, yaitu dengan cara mencari nilai VIF

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan rumus pada Persamaan 2.2. Jika ada salah satu variabel yang $VIF > 10$ maka variabel tersebut di keluarkan. Contoh perhitungan manual VIF untuk $X_1$. Sebelum mencari VIF, peneliti mencari b terlebih dahulu pada Persamaan 2.11. Dengan melihat Tabel pembantu korelasi, diperoleh matriks sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} 34 & 3,48583 & 3,65862 & 4,61608 & 3,56999 & 2,99009 \\ 3,48583 & 1,58731 & 1,37486 & 1,79006 & 1,07733 & 1,37335 \\ 3,65862 & 1,37486 & 1,82288 & 1,54801 & 1,23277 & 1,01720 \\ 4,61608 & 1,79006 & 1,54801 & 2,54477 & 1,23024 & 1,47792 \\ 3,56999 & 1,07733 & 1,23277 & 1,23024 & 1,90294 & 0,90376 \\ 2,99009 & 1,37335 & 1,01720 & 1,47792 & 0,90376 & 1,29666 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,72512 \\ 1,64637 \\ 1,47188 \\ 1,87660 \\ 1,15809 \\ 1,41071 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,04297 & 0,22847 & -0,0775 & -0,0786 & -0,0275 & -0,1715 \\ 0,22847 & 37,2121 & -9,3053 & -6,0724 & 1,00542 & -26,419 \\ -0,0775 & -9,3053 & 3,77323 & 1,00798 & -0,7424 & 6,443 \\ -0,0786 & -6,0724 & 1,00798 & 2,43475 & -0,1327 & 3,13953 \\ -0,0275 & 1,00542 & -0,7424 & -0,1328 & 1,04906 & -0,999 \\ -0,1715 & -26,419 & 6,443 & 3,13953 & -0,9989 & 21,2122 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3,72512 \\ 1,64637 \\ 1,47188 \\ 1,87660 \\ 1,15809 \\ 1,41071 \end{bmatrix}$$

Dari matriks tersebut, diperoleh nilai b atau *coefficient* regresi :

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,00082551 \\ 0,91824022 \\ 0,06594403 \\ 0,03761957 \\ 0,01668821 \\ 0,00726657 \end{bmatrix}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setelah mengetahui nilai b, selanjutnya mencari $R^2$ menggunakan Persamaan 2.3 sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^{n} X_1 Y = \sum_{i=1}^{n} X_{1i} Y - \frac{\sum_{i=1}^{n} X_{1i} \sum_{i=1}^{n} Y}{n}$$

$$= 1,64637 - \frac{3,72512 * 3,48583}{34}$$

$$= 1,26446$$

$$R^2 = \frac{b_1 \sum_{i=1}^{n} X_1 Y + b_2 \sum_{i=1}^{n} X_2 Y + \cdots + b_k \sum_{i=1}^{n} X_n Y}{\sum_{i-1}^{n} Y^2}$$

$$= \frac{0,00082551 * 1,26446 + 0,06594403 * 1,07103 + \cdots + 0,00726657 * 1,08311}{1,313406061}$$

$$= \frac{1,30394438}{1,313406061}$$

$$= 0,992796074$$

Setelah diketahui $R^2$ baru diperoleh nilai VIF

$$VIF_1 = \frac{1}{1-,992796074}$$

$$= 138,8131903$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.2 Hasil Uji Multikolinearitas**

| Variabel | Nilai VIF |
|---|---|
| $X_1$ | 138,813190 |
| $X_2$ | 155,371493 |
| $X_3$ | 6,049523 |
| $X_4$ | 4,956888 |
| $X_5$ | 1,648041 |
| $X_6$ | 21,932782 |

Tabel 4.2 menyimpulkan bahwa variabel untuk $X_1$, $X_2$, dan $X_6$ memiliki Nilai $VIF > 10$. Maka variabel $X_2$ dikeluarkan terlebih dahulu, dikarenakan variabel $X_2$ memiliki angka yang cukup tinggi. Kemudian di uji multikolinearitas kembali.

Setelah mengeluarkan variabel $X_2$ didapat hasil VIF yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Hasil Uji Multikolinearitas**

| Variabel | Nilai VIF |
|---|---|
| $X_1$ | 40,890515 |
| $X_3$ | 5,954011 |
| $X_4$ | 4,867859 |
| $X_5$ | 1,564689 |
| $X_6$ | 16,522133 |

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa variabel $X_1$, dan $X_6$ memiliki nilai $VIF > 10$. Maka variabel $X_1$ dikeluarkan terlebih dahulu, dikarenakan variabel $X_1$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki angka yang cukup tinggi. Kemudian di uji multikolinearitas kembali.

Setelah mengeluarkan variabel $X_1$ didapat hasil VIF yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Hasil Uji Multikolinearitas**

| Variabel | Nilai VIF |
|---|---|
| $X_3$ | 2,067071 |
| $X_4$ | 2,769359 |
| $X_5$ | 1,561552 |
| $X_6$ | 2,537915 |

Tabel 4.4 menyimpulkan bahwa data tidak multikolinearitas dengan variabel $X_3$, $X_4$, $X_5$, dan $X_6$, sehingga data yang akan digunakan hanya data hasil normalisasi yang tidak terindikasi multikolinearitas.

## 4.4. Proses K - Means

Proses *K - Means* bertujuan untuk mengelompokkan data yang memiliki kesamaan karakteristik. Data yang digunakan adalah data yang telah dinormalisasi dan di uji multikolinearitas. Untuk tahapan - tahapan proses *K - Means* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai k.

   Pada tahap ini, peneliti melakukan percobaan 2 *cluster* sampai 4 *cluster* supaya dapat mengetahui berapa jumlah *cluster* yang optimal. Pada perhitungan manual, peneliti melakukan percobaan 2 *cluster* dengan kelompok rawan (Zona Merah), dan aman (Zona Hijau). Percobaan 3 *cluster* dengan kelompok rawan (Zona Merah), cukup rawan (Zona Orange), dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

aman (Zona Hijau). Dan terakhir percobaaan 4 *cluster* dengan kelompok rawan (Zona Merah), sangat rawan (Zona Orange), cukup rawan (Zona Kuning), dan aman (Zona Hijau).

2. Menentukan centroid awal secara acak.

   Pada tahap ini, peneliti menentukan centroid awal secara acak yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Centroid awal**

| Percobaan | C1 | C2 | C3 | C4 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Aceh | Jawa Barat | | |
| 3 | Sulawesi Selatan | Bangka Belitung | Jawa Barat | |
| 4 | Gorontalo | Sumatera Barat | Jawa Barat | DI Yogyakarta |

3. Menghitung jarak euclidean

   Setelah mengetahui centroid secara acak, langkah selanjutnya yaitu menghitung jarak pada setiap data terhadap centroid tersebut menggunakan Persamaan 2.12.

   Contoh perhitungan jarak euclidean data ke 2 (Provinsi Bali) dengan centroid 1 (Provinsi Aceh).

$$
\begin{aligned}
d_{(2,1)} &= \sqrt{\sum_{i=0}^{n}(x_i - y_i)^2} \\
&= \sqrt{(0,084828 - 0,057069)^2 + \cdots + (0,146889 - 0,011224)^2} \\
&= \sqrt{(0,027759)^2 + \cdots + (0,135666)^2} \\
&= 0,351382155
\end{aligned}
$$

   Contoh perhitungan jarak euclidean data ke 1 (Provinsi Aceh) dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

centroid 2 (Provinsi Jawa Barat).

$$
\begin{aligned}
d_{(1,2)} &= \sqrt{\sum_{i=0}^{n}(x_i - y_i)^2} \\
&= \sqrt{(0,057069 - 0,197414)^2 + \cdots + (0,011224 - 0,291247)^2} \\
&= \sqrt{(-0,140345)^2 + \cdots + (-0,280023)^2} \\
&= 0,756787459
\end{aligned}
$$

Jarak euclidean dihitung untuk semua data dan dilakukan seperti contoh perhitungan menggunakan Persamaan 2.12. Hasil perhitungan jarak euclidean untuk percobaan 2 *cluster* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Data hasil kelompok berdasarkan jarak euclidean pada percobaan 2 *cluster***

| Provinsi Asal | C1 | C2 | KEANGGOTAAN | Provinsi Asal | C1 | C2 | KEANGGOTAAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0 | 0,756787459 | C1 | Bali | 0,351382155 | 0,613516354 | C1 |
| Banten | 1,007877638 | 0,864326917 | C2 | Bangka Belitung | 0,058750315 | 0,771289082 | C1 |
| Bengkulu | 0,044841799 | 0,775919414 | C1 | DI Yogyakarta | 0,097769399 | 0,668287418 | C1 |
| DKI Jakarta | 1,547252199 | 0,888659414 | C2 | Jambi | 0,05354973 | 0,769473889 | C1 |
| Jawa Barat | 0,756787459 | 0 | C2 | Jawa Tengah | 0,824103433 | 0,441498357 | C2 |
| Jawa Timur | 1,199711489 | 0,891549116 | C2 | Kalimantan Barat | 0,133061584 | 0,671881737 | C1 |
| Kalimantan Timur | 0,12438013 | 0,655500348 | C1 | Kalimantan Tengah | 0,041026276 | 0,757309126 | C1 |
| Kalimantan Selatan | 0,080339043 | 0,722623032 | C1 | Kalimantan Utara | 0,05230987 | 0,76937712 | C1 |
| Kepulauan Riau | 0,065799314 | 0,710497368 | C1 | Nusa Tenggara Barat | 0,066946183 | 0,697099497 | C1 |
| Sumatera Selatan | 0,147790472 | 0,631691103 | C1 | Sumatera Barat | 0,220547598 | 0,60405367 | C1 |
| Sulawesi Utara | 0,055147326 | 0,744914972 | C1 | Sumatera Utara | 0,098482192 | 0,675084811 | C1 |
| Sulawesi Tenggara | 0,043953794 | 0,784182812 | C1 | Sulawesi Selatan | 0,196218736 | 0,616917655 | C1 |
| Sulawesi Tengah | 0,045322538 | 0,775712407 | C1 | Lampung | 0,020667054 | 0,745742663 | C1 |
| Riau | 0,752887182 | 0,435083113 | C2 | Maluku Utara | 0,053331785 | 0,783886278 | C1 |
| Maluku | 0,052644379 | 0,78225782 | C1 | Papua Barat | 0,044964317 | 0,770247503 | C1 |
| Papua | 0,069181249 | 0,732045773 | C1 | Sulawesi Barat | 0,057889414 | 0,779706984 | C1 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,055526438 | 0,76464402 | C1 | Gorontalo | 0,050861809 | 0,742574337 | C1 |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil perhitungan jarak euclidean untuk percobaan 3 *cluster* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Data hasil kelompok berdasarkan jarak euclidean pada percobaan 3 *cluster***

| Provinsi Asal | C1 | C2 | C3 | KEANGGOTAAN | Provinsi Asal | C1 | C2 | C3 | KEANGGOTAAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,196218736 | 0,058750315 | 0,756787459 | C2 | Bali | 0,267694089 | 0,352846244 | 0,613516354 | C1 |
| Banten | 0,942549488 | 1,007385011 | 0,864326917 | C3 | Bangka Belitung | 0,206600758 | 0 | 0,771289082 | C2 |
| Bengkulu | 0,218074251 | 0,027290869 | 0,775919414 | C2 | DI Yogyakarta | 0,130553954 | 0,103993236 | 0,668287418 | C2 |
| DKI Jakarta | 1,366632719 | 1,563047607 | 0,888659414 | C3 | Jambi | 0,220772662 | 0,029403043 | 0,769473889 | C2 |
| Jawa Barat | 0,616917655 | 0,771289082 | 0 | C3 | Jawa Tengah | 0,715115959 | 0,865752207 | 0,441498357 | C3 |
| Jawa Timur | 1,100882939 | 1,243661539 | 0,891549116 | C3 | Kalimantan Barat | 0,206073752 | 0,131733379 | 0,671881737 | C2 |
| Kalimantan Timur | 0,161326341 | 0,166958522 | 0,655500348 | C1 | Kalimantan Tengah | 0,1901178 | 0,049869704 | 0,757309126 | C2 |
| Kalimantan Selatan | 0,151429515 | 0,111768597 | 0,722623032 | C2 | Kalimantan Utara | 0,21730303 | 0,023932022 | 0,76937712 | C2 |
| Kepulauan Riau | 0,181347022 | 0,071103299 | 0,710497368 | C2 | Nusa Tenggara Barat | 0,159117699 | 0,081826993 | 0,697099497 | C2 |
| Sumatera Selatan | 0,063270963 | 0,167625522 | 0,631691103 | C1 | Sumatera Barat | 0,032451348 | 0,225019028 | 0,60405367 | C1 |
| Sulawesi Utara | 0,176901068 | 0,065305908 | 0,744914972 | C2 | Sumatera Utara | 0,120329828 | 0,135783935 | 0,675084811 | C1 |
| Sulawesi Tenggara | 0,222902729 | 0,034489769 | 0,784182812 | C2 | Sulawesi Selatan | 0 | 0,206600758 | 0,616917655 | C1 |
| Sulawesi Tengah | 0,217313334 | 0,023983094 | 0,775712407 | C2 | Lampung | 0,192038371 | 0,049510215 | 0,745742663 | C2 |
| Riau | 0,695807084 | 0,76818902 | 0,435083113 | C3 | Maluku Utara | 0,22511983 | 0,030441022 | 0,783886278 | C2 |
| Maluku | 0,216944766 | 0,017688841 | 0,78225782 | C2 | Papua Barat | 0,21207095 | 0,019973407 | 0,770247503 | C2 |
| Papua | 0,156148031 | 0,051859269 | 0,732045773 | C2 | Sulawesi Barat | 0,226204814 | 0,026080106 | 0,779706984 | C2 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,202196708 | 0,007586934 | 0,76464402 | C2 | Gorontalo | 0,188472505 | 0,030652093 | 0,742574337 | C2 |

Hasil perhitungan jarak euclidean untuk percobaan 4 *cluster* dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Data hasil kelompok berdasarkan jarak euclidean pada percobaan 4 *cluster***

| Provinsi Asal | C1 | C2 | C3 | C4 | KEANGGOTAAN | Provinsi Asal | C1 | C2 | C3 | C4 | KEANGGOTAAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,050861809 | 0,220547598 | 0,756787459 | 0,097769399 | C1 | Bali | 0,338621107 | 0,274136495 | 0,613516354 | 0,297202179 | C2 |
| Banten | 0,992919701 | 0,944246816 | 0,864326917 | 0,95542845 | C3 | Bangka Belitung | 0,030652093 | 0,225019028 | 0,771289082 | 0,103993236 | C1 |
| Bengkulu | 0,037560742 | 0,239069119 | 0,775919414 | 0,110150448 | C1 | DI Yogyakarta | 0,075806481 | 0,14913436 | 0,668287418 | 0 | C4 |
| DKI Jakarta | 1,538628649 | 1,348086807 | 0,888659414 | 1,464654284 | C3 | Jambi | 0,033052843 | 0,240350572 | 0,769473889 | 0,106218798 | C1 |
| Jawa Barat | 0,742574337 | 0,60405367 | 0 | 0,668287418 | C3 | Jawa Tengah | 0,8378531 | 0,718272224 | 0,441498357 | 0,771871371 | C3 |
| Jawa Timur | 1,22087208 | 1,110043865 | 0,891549116 | 1,164801158 | C3 | Kalimantan Barat | 0,106121356 | 0,218584639 | 0,671881737 | 0,088181949 | C4 |
| Kalimantan Timur | 0,141212733 | 0,185406889 | 0,655500348 | 0,103107613 | C4 | Kalimantan Tengah | 0,047235524 | 0,213714505 | 0,757309126 | 0,095665052 | C1 |
| Kalimantan Selatan | 0,099860496 | 0,180364401 | 0,722623032 | 0,098167028 | C4 | Kalimantan Utara | 0,030107205 | 0,236767706 | 0,76937712 | 0,10472342 | C1 |
| Kepulauan Riau | 0,041903609 | 0,200330228 | 0,710497368 | 0,055747514 | C1 | Nusa Tenggara Barat | 0,05253033 | 0,179375483 | 0,697099497 | 0,039285741 | C4 |
| Sumatera Selatan | 0,145137048 | 0,091764257 | 0,631691103 | 0,083612769 | C4 | Sumatera Barat | 0,207604957 | 0 | 0,60405367 | 0,14913436 | C2 |
| Sulawesi Utara | 0,058299448 | 0,201172373 | 0,744914972 | 0,089769833 | C1 | Sumatera Utara | 0,113698458 | 0,150077638 | 0,675084811 | 0,076293747 | C4 |
| Sulawesi Tenggara | 0,04756276 | 0,244649771 | 0,784182812 | 0,118473078 | C1 | Sulawesi Selatan | 0,188472505 | 0,032451348 | 0,616917655 | 0,130553954 | C2 |
| Sulawesi Tengah | 0,035654346 | 0,237908831 | 0,775712407 | 0,109470107 | C1 | Lampung | 0,033291926 | 0,214830249 | 0,745742663 | 0,083386123 | C1 |
| Riau | 0,740751172 | 0,688581444 | 0,435083113 | 0,686380348 | C3 | Maluku Utara | 0,045807205 | 0,245989718 | 0,783886278 | 0,118446723 | C1 |
| Maluku | 0,040594357 | 0,236938031 | 0,78225782 | 0,114596736 | C1 | Papua Barat | 0,02910888 | 0,23214997 | 0,770247503 | 0,103695535 | C1 |
| Papua | 0,042166048 | 0,173811222 | 0,732045773 | 0,069482972 | C1 | Sulawesi Barat | 0,040166791 | 0,245760467 | 0,779706984 | 0,115085826 | C1 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,023618797 | 0,220675727 | 0,76464402 | 0,097401497 | C1 | Gorontalo | 0 | 0,207604957 | 0,742574337 | 0,075806481 | C1 |

Tabel 4.6 sampai Tabel 4.8 merupakan hasil menghitung jarak euclidean pada percobaan 2 *cluster*, 3 *cluster*, dan 4 *cluster* yang memiliki hasil pengelompokan setiap data yang memiliki kesamaan karakteristik. Tabel tersebut menyimpulakn bahwa jika data memiliki jarak terdekat dengan centroid 1, maka data tersebut dikelompokkan atau dimasukkan kedalam *cluster* 1, dan seterusnya.

4. Menentukan kembali centroid

Proses selanjutnya yaitu menentukan kembali centroid dengan cara mencari rata - rata setiap *cluster* yang sama. Dalam menentukan kembali centroid

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat menggunakan Persamaan 2.13. Hasil centroid yang baru dapat dilihat pada Tabel 4.9. Untuk menentukan kembali centroid, yaitu dengan mengambil rata - rata dari setiap *cluster* sehingga diperoleh centroid baru.

**Tabel 4.9 Data centroid baru**

| Percobaan | Pusat | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | C1 | 0,040289409 | 0,04166456 | 0,03120331 | 0,042582507 |
| | C2 | 0,421752874 | 0,574912548 | 0,449383213 | 0,299630635 |
| 3 | C1 | 0,100229885 | 0,084836049 | 0,094730491 | 0,124033851 |
| | C2 | 0,023942006 | 0,029890517 | 0,013877715 | 0,020368504 |
| | C3 | 0,421752874 | 0,574912548 | 0,449383213 | 0,299630635 |
| 4 | C1 | 0,019329502 | 0,018801612 | 0,009162421 | 0,015934788 |
| | C2 | 0,088275862 | 0,077461982 | 0,149503888 | 0,176728466 |
| | C3 | 0,421752874 | 0,574912548 | 0,449383213 | 0,299630635 |
| | C4 | 0,07362069 | 0,085113245 | 0,037179635 | 0,053614087 |

Setelah menemukan centroid baru seperti pada Tabel 4.9. maka dilanjutkan untuk proses mencari hasil pengelompokan setiap data yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 sampai 4.12.

**Tabel 4.10 Data hasil kelompok literasi 2 percobaan 2 *cluster***

| Nama Provinsi | C1 | C2 | Keanggotaan | Nama Provinsi | C1 | C2 | Keanggotaan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,051174147 | 0,85067486 | C1 | Bali | 0,312732489 | 0,665070958 | C1 |
| Banten | 0,973516521 | 0,823825031 | C2 | Bangka Belitung | 0,059393086 | 0,876852669 | C1 |
| Bengkulu | 0,061860438 | 0,876918829 | C1 | DI Yogyakarta | 0,053720772 | 0,774853536 | C1 |
| DKI Jakarta | 1,511569497 | 0,830744903 | C2 | Jambi | 0,064641891 | 0,875336511 | C1 |
| Jawa Barat | 0,719706123 | 0,254922742 | C2 | Jawa Tengah | 0,808387116 | 0,301381653 | C2 |
| Jawa Timur | 1,187098468 | 0,643939351 | C2 | Kalimantan Barat | 0,112355479 | 0,796705805 | C1 |
| Kalimantan Timur | 0,120473261 | 0,747538333 | C1 | Kalimantan Tengah | 0,042878036 | 0,849984615 | C1 |
| Kalimantan Selatan | 0,069510301 | 0,800757955 | C1 | Kalimantan Utara | 0,062045948 | 0,875044326 | C1 |
| Kepulauan Riau | 0,046690996 | 0,819480108 | C1 | Nusa Tenggara Barat | 0,040297999 | 0,802748797 | C1 |
| Sumatera Selatan | 0,111950804 | 0,720839728 | C1 | Sumatera Barat | 0,181251976 | 0,703578568 | C1 |
| Sulawesi Utara | 0,041864729 | 0,834953321 | C1 | Sumatera Utara | 0,079893742 | 0,7582008 | C1 |
| Sulawesi Tenggara | 0,068255056 | 0,882736838 | C1 | Sulawesi Selatan | 0,159239076 | 0,70924991 | C1 |
| Sulawesi Tengah | 0,061955107 | 0,877813695 | C1 | Lampung | 0,038646339 | 0,844399588 | C1 |
| Riau | 0,73320563 | 0,621805209 | C2 | Maluku Utara | 0,069693553 | 0,884413262 | C1 |
| Maluku | 0,065908499 | 0,884320834 | C1 | Papua Barat | 0,057719314 | 0,873830225 | C1 |
| Papua | 0,03966819 | 0,837312567 | C1 | Sulawesi Barat | 0,070760306 | 0,884623014 | C1 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,053927389 | 0,87067663 | C1 | Gorontalo | 0,035851689 | 0,848526386 | C1 |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.11 Data hasil kelompok literasi 2 percobaan 3 *cluster***

| Nama Provinsi | C1 | C2 | C3 | Keanggotaan | Nama Provinsi | C1 | C2 | C3 | Keanggotaan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,165802513 | 0,037858846 | 0,85067486 | C2 | Bali | 0,234477572 | 0,339231467 | 0,665070958 | C1 |
| Banten | 0,907243308 | 0,993642751 | 0,823825031 | C3 | Bangka Belitung | 0,182367693 | 0,031889218 | 0,876852669 | C2 |
| Bengkulu | 0,187775343 | 0,029185588 | 0,876918829 | C2 | DI Yogyakarta | 0,098638009 | 0,081346094 | 0,774853536 | C2 |
| DKI Jakarta | 1,395014565 | 1,543642989 | 0,830744903 | C3 | Jambi | 0,19131194 | 0,030561101 | 0,875336511 | C2 |
| Jawa Barat | 0,62097284 | 0,748114562 | 0,254922742 | C3 | Jawa Tengah | 0,712159354 | 0,836057736 | 0,301381653 | C3 |
| Jawa Timur | 1,086758226 | 1,215329473 | 0,643939351 | C3 | Kalimantan Barat | 0,178288764 | 0,113996184 | 0,796705805 | C2 |
| Kalimantan Timur | 0,134533528 | 0,138324392 | 0,747538333 | C1 | Kalimantan Tengah | 0,155869245 | 0,036216807 | 0,849984615 | C2 |
| Kalimantan Selatan | 0,111245322 | 0,091498391 | 0,800757955 | C2 | Kalimantan Utara | 0,188783625 | 0,027883772 | 0,875044326 | C2 |
| Kepulauan Riau | 0,150611267 | 0,046752691 | 0,819480108 | C2 | Nusa Tenggara Barat | 0,129590798 | 0,055537216 | 0,802748797 | C2 |
| Sumatera Selatan | 0,027616882 | 0,146084722 | 0,720839728 | C1 | Sumatera Barat | 0,090224536 | 0,212578334 | 0,703578568 | C1 |
| Sulawesi Utara | 0,139872815 | 0,049925848 | 0,834953321 | C2 | Sumatera Utara | 0,081292402 | 0,109175132 | 0,7582008 | C1 |
| Sulawesi Tenggara | 0,192565308 | 0,037601827 | 0,882736838 | C2 | Sulawesi Selatan | 0,063954527 | 0,191715498 | 0,70924991 | C1 |
| Sulawesi Tengah | 0,188334978 | 0,028448409 | 0,877813695 | C2 | Lampung | 0,160581566 | 0,021584431 | 0,844399588 | C2 |
| Riau | 0,695666528 | 0,746871396 | 0,621805209 | C3 | Maluku Utara | 0,194346617 | 0,038451131 | 0,884413262 | C2 |
| Maluku | 0,190256032 | 0,035416328 | 0,884320834 | C2 | Papua Barat | 0,184390142 | 0,023772834 | 0,873830225 | C2 |
| Papua | 0,139055837 | 0,048236978 | 0,837312567 | C2 | Sulawesi Barat | 0,197218766 | 0,03691156 | 0,884623014 | C2 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,177683747 | 0,026240622 | 0,87067663 | C2 | Gorontalo | 0,160487953 | 0,014460574 | 0,848526386 | C2 |

**Tabel 4.12 Data hasil kelompok literasi 2 percobaan 4 *cluster***

| Nama Provinsi | C1 | C2 | C3 | C4 | Keanggotaan | Nama Provinsi | C1 | C2 | C3 | C4 | Keanggotaan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,039264803 | 0,231893972 | 0,85067486 | 0,086114305 | C1 | Bali | 0,346433067 | 0,180298763 | 0,665070958 | 0,304324891 | C2 |
| Banten | 0,999922134 | 0,856410825 | 0,823825031 | 0,964121155 | C3 | Bangka Belitung | 0,022894865 | 0,237016102 | 0,876852669 | 0,112418244 | C1 |
| Bengkulu | 0,016694682 | 0,24588387 | 0,876918829 | 0,112385512 | C1 | DI Yogyakarta | 0,094587095 | 0,161582297 | 0,774853536 | 0,036050244 | C4 |
| DKI Jakarta | 1,556383515 | 1,358159813 | 0,830744903 | 1,464216846 | C3 | Jambi | 0,023121727 | 0,250082662 | 0,875336511 | 0,11174716 | C1 |
| Jawa Barat | 0,7616179 | 0,597936043 | 0,254922742 | 0,67159904 | C3 | Jawa Tengah | 0,848441293 | 0,713900882 | 0,301381653 | 0,753947775 | C3 |
| Jawa Timur | 1,225252196 | 1,07114825 | 0,643939351 | 1,14398351 | C3 | Kalimantan Barat | 0,124023857 | 0,237496147 | 0,796705805 | 0,103534897 | C4 |
| Kalimantan Timur | 0,149622276 | 0,210762626 | 0,747538333 | 0,073504196 | C4 | Kalimantan Tengah | 0,035524214 | 0,212828561 | 0,849984615 | 0,092993299 | C1 |
| Kalimantan Selatan | 0,097259238 | 0,17037063 | 0,800757955 | 0,080710385 | C4 | Kalimantan Utara | 0,019326387 | 0,247103203 | 0,875044326 | 0,110548915 | C1 |
| Kepulauan Riau | 0,058625357 | 0,215151857 | 0,819480108 | 0,063205579 | C1 | Nusa Tenggara Barat | 0,06874514 | 0,19711762 | 0,802748797 | 0,04052659 | C4 |
| Sumatera Selatan | 0,157711469 | 0,102472447 | 0,720839728 | 0,074993676 | C4 | Sumatera Barat | 0,22284298 | 0,09472046 | 0,703578568 | 0,154339612 | C2 |
| Sulawesi Utara | 0,052697384 | 0,194782459 | 0,834953321 | 0,086953578 | C1 | Sumatera Utara | 0,119893522 | 0,155936004 | 0,7582008 | 0,045817872 | C4 |
| Sulawesi Tenggara | 0,025233778 | 0,250837675 | 0,882736838 | 0,118251587 | C1 | Sulawesi Selatan | 0,202109053 | 0,08836516 | 0,70924991 | 0,1303659 | C2 |
| Sulawesi Tengah | 0,015629482 | 0,246684667 | 0,877813695 | 0,112235819 | C1 | Lampung | 0,028363315 | 0,22561172 | 0,844399588 | 0,077731735 | C1 |
| Riau | 0,758616704 | 0,718012508 | 0,621805209 | 0,688121617 | C3 | Maluku Utara | 0,02584012 | 0,250500084 | 0,884413262 | 0,121532278 | C1 |
| Maluku | 0,022061747 | 0,2461265 | 0,884320834 | 0,118799535 | C1 | Papua Barat | 0,012216587 | 0,243138723 | 0,873830225 | 0,107508009 | C1 |
| Papua | 0,054252997 | 0,194563415 | 0,837312567 | 0,080332412 | C1 | Sulawesi Barat | 0,025777794 | 0,254112967 | 0,884623014 | 0,120815369 | C1 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,019645941 | 0,233564592 | 0,87067663 | 0,10588604 | C1 | Gorontalo | 0,022705202 | 0,219087461 | 0,848526386 | 0,084828563 | C1 |

Dengan centroid baru diperoleh hasil seperti Tabel 4.13.

**Tabel 4.13 Data centroid baru**

| Percobaan | Pusat | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | C1 | 0,040289409 | 0,04166456 | 0,03120331 | 0,042582507 |
| | C2 | 0,421752874 | 0,574912548 | 0,449383213 | 0,299630635 |
| | C1 | 0,100229885 | 0,084836049 | 0,094730491 | 0,124033851 |
| 3 | C2 | 0,023942006 | 0,029890517 | 0,013877715 | 0,020368504 |
| | C3 | 0,421752874 | 0,574912548 | 0,449383213 | 0,299630635 |
| | C1 | 0,019329502 | 0,018801612 | 0,009162421 | 0,015934788 |
| 4 | C2 | 0,088275862 | 0,077461982 | 0,149503888 | 0,176728466 |
| | C3 | 0,421752874 | 0,574912548 | 0,449383213 | 0,299630635 |
| | C4 | 0,07362069 | 0,085113245 | 0,037179635 | 0,053614087 |

Dikarenakan centroid baru pada Tabel 4.13 sama dengan centroid lama pada Tabel 4.9. maka bisa dikatakan proses *clustering* sudah berhenti.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 4.5. *Silhouette Index*

Perhitungan manual validasi *silhouette index* pada penelitian ini menggunakan data pada Provinsi Aceh. Persamaan untuk perhitungan validasi *silhouette index* ini dapat dilihat pada Persamaan 2.14. peneliti mencari jarak euclidean terlebih dahulu untuk mencari nilai a(i) dan b(i) dimana a(i) merupakan rata - rata jarak pada *cluster* yang sama, dan b(i) merupakan nilai minimal dari rata - rata jarak pada *cluster* lain. Berikut dituliskan hasil perhitungan jarak euclidean pada centroid Provinsi Aceh yang dapat dilihat pada Tabel 4.14.

**Tabel 4.14 Data Jarak Euclidean Centroid 1 (Provinsi Aceh)**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $d_{2,1}$ | 0,351382155 | $d_{3,1}$ | 0,058750315 | $d_{4,1}$ | 0,044841799 |
| $d_{5,1}$ | 0,097769399 | $d_{6,1}$ | 0,05354973 | $d_{7,1}$ | 0,133061584 |
| $d_{8,1}$ | 0,12438013 | $d_{9,1}$ | 0,041026276 | $d_{10,1}$ | 0,080339043 |
| $d_{11,1}$ | 0,05230987 | $d_{12,1}$ | 0,065799314 | $d_{13,1}$ | 0,066946183 |
| $d_{14,1}$ | 0,147790472 | $d_{15,1}$ | 0,220547598 | $d_{16,1}$ | 0,055147326 |
| $d_{17,1}$ | 0,098482192 | $d_{18,1}$ | 0,043953794 | $d_{19,1}$ | 0,196218736 |
| $d_{20,1}$ | 0,045322538 | $d_{21,1}$ | 0,020667054 | $d_{22,1}$ | 0,053331785 |
| $d_{23,1}$ | 0,052644379 | $d_{24,1}$ | 0,044964317 | $d_{25,1}$ | 0,069181249 |
| $d_{26,1}$ | 0,057889414 | $d_{27,1}$ | 0,055526438 | $d_{28,1}$ | 0,050861809 |
| $d_{29,1}$ | 1,007877638 | $d_{30,1}$ | 1,547252199 | $d_{31,1}$ | 0,756787459 |
| $d_{32,1}$ | 0,824103433 | $d_{33,1}$ | 1,199711489 | $d_{34,1}$ | 0,752887182 |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sehingga diperoleh nilai a(i) di daerah Aceh sebagai berikut.

$$\begin{aligned} a(i) &= \frac{d_{2,1} + d_{3,1} + \cdots + d_{28,1}}{27} \\ &= \frac{0,351382155 + 0,058750315 + \cdots + 0,050861809}{27} \\ &= 0,088247589 \end{aligned}$$

setelah diperoleh nilai a(i), dilanjut mencari b(i), sehingga diperoleh rata - rata jarak pada *cluster* 1 yaitu :

$$\begin{aligned} b(i) &= \frac{d_{28,1} + d_{29,1} + \cdots + d_{35,1}}{6} \\ &= \frac{0,050861809 + 1,007877638 + \cdots + 0,752887182}{6} \\ &= 1,0147699 \end{aligned}$$

Setelah diketahui a(i) dan b(i), baru menggunakan Persamaan 2.14 untuk mencari s(i) pada daerah Aceh.

$$\begin{aligned} s(i) &= \frac{b(i) - a(i)}{max(a(i), b(i))} \\ &= \frac{1,0147699 - 0,088247589}{max(0,088247589; 1,0147699} \\ &= \frac{1,0147699 - 0,088247589}{1,0147699} \\ &= 0,913036848 \end{aligned}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.15 Data hasil *silhouette index* setiap provinsi percobaan 2 *cluster***

| Nama Provinsi | a(i) | b(i) | s(i) | Nama Provinsi | a(i) | b(i) | s(i) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,088247589 | 1,0147699 | 0,913036848 | Bali | 0,332201814 | 0,873433828 | 0,61966001 |
| Bangka Belitung | 0,085262079 | 1,036554078 | 0,917744688 | Bengkulu | 0,082913342 | 1,036181298 | 0,91998182 |
| DI Yogyakarta | 0,105015634 | 0,951903838 | 0,889678316 | Jambi | 0,085684599 | 1,033992404 | 0,917132275 |
| Kalimantan Barat | 0,142357232 | 0,964140969 | 0,852348115 | Kalimantan Timur | 0,15098379 | 0,928304452 | 0,83735531 |
| Kalimantan Tengah | 0,085824149 | 1,015166192 | 0,915458031 | Kalimantan Selatan | 0,114293246 | 0,976704429 | 0,882980723 |
| Kalimantan Utara | 0,083504186 | 1,034001659 | 0,919241729 | Kepulauan Riau | 0,091845404 | 0,986629718 | 0,906909955 |
| Nusa Tenggara Barat | 0,092528285 | 0,973745097 | 0,904976892 | Sumatera Selatan | 0,145425066 | 0,912784821 | 0,840679794 |
| Sumatera Barat | 0,203651318 | 0,902214138 | 0,774276073 | Sulawesi Utara | 0,091682042 | 1,003262611 | 0,908616108 |
| Sumatera Utara | 0,121447292 | 0,941076976 | 0,87094861 | Sulawesi Tenggara | 0,088339659 | 1,041360417 | 0,915168987 |
| Sulawesi Selatan | 0,183666476 | 0,906317641 | 0,797348669 | Sulawesi Tengah | 0,082384821 | 1,036885863 | 0,920545912 |
| Lampung | 0,080892221 | 1,008930206 | 0,919823769 | Maluku Utara | 0,088846877 | 1,042597216 | 0,914783124 |
| Maluku | 0,086480691 | 1,042891085 | 0,917076009 | Papua Barat | 0,080656592 | 1,033470375 | 0,921955584 |
| Papua | 0,09122935 | 1,00470861 | 0,9091982 | Sulawesi Barat | 0,088527855 | 1,042163299 | 0,915053759 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,082557666 | 1,031191126 | 0,91993951 | Gorontalo | 1,012266507 | 0,079137402 | -0,921821574 |
| Banten | 1,113399925 | 0,97653011 | -0,122929607 | DKI Jakarta | 1,11953013 | 1,513186925 | 0,260150804 |
| Jawa Barat | 0,704223383 | 0,724043738 | 0,027374526 | Jawa Tengah | 0,72235464 | 0,812465631 | 0,110910526 |
| Jawa Timur | 0,957591378 | 1,189704511 | 0,195101498 | Riau | 0,909463631 | 0,738565248 | -0,18791118 |

**Tabel 4.16 Data hasil *silhouette index* setiap provinsi percobaan 3 *cluster***

| Provinsi Asal | a(i) | b(i) | s(i) | Provinsi Asal | a(i) | b(i) | s(i) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bali | 0,288199309 | 0,339854423 | 0,151991884 | Kalimantan Timur | 0,202063067 | 0,142100437 | -0,296752053 |
| Sumatera Selatan | 0,132131292 | 0,147737026 | 0,105631841 | Sumatera Barat | 0,145939747 | 0,213688113 | 0,31704321 |
| Sulawesi Selatan | 0,131185685 | 0,19279357 | 0,319553628 | Sumatera Utara | 0,11706957 | 0,140709269 | 0,168003852 |
| Aceh | 0,061016628 | 0,208063818 | 0,706740806 | Bangka Belitung | 0,053773911 | 0,223810015 | 0,759734115 |
| Bengkulu | 0,049654318 | 0,229253046 | 0,783408251 | DI Yogyakarta | 0,094173238 | 0,152722175 | 0,383368928 |
| Jambi | 0,052553733 | 0,231460409 | 0,772947206 | Kalimantan Barat | 0,125912634 | 0,21471346 | 0,413578291 |
| Kalimantan Tengah | 0,059082965 | 0,20348536 | 0,709645133 | Kalimantan Selatan | 0,101759177 | 0,169443153 | 0,399449464 |
| Kalimantan Utara | 0,050383493 | 0,229235236 | 0,780210524 | Kepulauan Riau | 0,068845313 | 0,193045808 | 0,64337318 |
| Nusa Tenggara Barat | 0,073922436 | 0,174394022 | 0,576118292 | Sulawesi Utara | 0,069021589 | 0,191388036 | 0,639363096 |
| Sulawesi Tenggara | 0,055292414 | 0,233747534 | 0,763452417 | Sulawesi Tengah | 0,048980293 | 0,229364741 | 0,786452386 |
| Lampung | 0,053010783 | 0,20357055 | 0,73959503 | Maluku Utara | 0,055475643 | 0,235680309 | 0,764614857 |
| Maluku | 0,053554419 | 0,231356287 | 0,768519718 | Papua Barat | 0,047766625 | 0,225372447 | 0,788054727 |
| Papua | 0,069987215 | 0,184694744 | 0,621065473 | Sulawesi Barat | 0,054713571 | 0,237310703 | 0,769443307 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,051464494 | 0,219367624 | 0,765396128 | Gorontalo | 0,050711886 | 0,20420967 | 0,751667556 |
| Banten | 1,113399925 | 0,900444991 | -0,191265447 | DKI Jakarta | 1,11953013 | 1,388785512 | 0,193878305 |
| Jawa Barat | 0,704223383 | 0,624335826 | -0,113440649 | Jawa Tengah | 0,72235464 | 0,720115404 | -0,003099912 |
| Jawa Timur | 0,957591378 | 1,089494143 | 0,121067897 | Riau | 0,909463631 | 0,70448998 | -0,225378613 |

**Tabel 4.17 Data hasil *silhouette index* setiap provinsi percobaan 4 *cluster***

| Provinsi Asal | a(i) | b(i) | s(i) | Provinsi Asal | a(i) | b(i) | s(i) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aceh | 0,050927495 | 0,106967001 | 0,523895274 | Bangka Belitung | 0,03634823 | 0,128527169 | 0,717194192 |
| Bengkulu | 0,030969932 | 0,128589675 | 0,759156929 | Jambi | 0,035135211 | 0,127706959 | 0,724876303 |
| Kalimantan Tengah | 0,047760774 | 0,111427743 | 0,571374479 | Kalimantan Utara | 0,032591984 | 0,126721518 | 0,742806236 |
| Kepulauan Riau | 0,067767583 | 0,086682408 | 0,218208354 | Sulawesi Utara | 0,062095223 | 0,105641525 | 0,412208193 |
| Sulawesi Tenggara | 0,036615531 | 0,133810691 | 0,726363187 | Sulawesi Tengah | 0,030128617 | 0,128454213 | 0,765452483 |
| Lampung | 0,043022963 | 0,10013234 | 0,570338979 | Maluku Utara | 0,036239651 | 0,136603717 | 0,734709627 |
| Maluku | 0,034353898 | 0,134223286 | 0,744054116 | Papua Barat | 0,029760218 | 0,12430494 | 0,760587003 |
| Papua | 0,064056523 | 0,102177585 | 0,37308635 | Sulawesi Barat | 0,03559003 | 0,135815403 | 0,737952917 |
| Nusa Tenggara Timur | 0,03501433 | 0,12281555 | 0,71490312 | Gorontalo | 0,039273199 | 0,104909557 | 0,625647081 |
| Bali | 0,270915292 | 0,310266043 | 0,126829061 | Sumatera Barat | 0,153293921 | 0,164958238 | 0,070710724 |
| Sulawesi Selatan | 0,150072719 | 0,141728865 | -0,055598739 | Banten | 1,113399925 | 0,857357855 | -0,229964152 |
| DKI Jakarta | 1,11953013 | 1,364140075 | 0,17931439 | Jawa Barat | 0,704223383 | 0,611495893 | -0,131673404 |
| Jawa Tengah | 0,72235464 | 0,725215093 | 0,003944282 | Jawa Timur | 0,957591378 | 1,078088666 | 0,111769367 |
| Riau | 0,909463631 | 0,690547517 | -0,240709036 | DI Yogyakarta | 0,081441475 | 0,098326821 | 0,171726761 |
| Kalimantan Barat | 0,129671803 | 0,126823782 | -0,021963302 | Kalimantan Timur | 0,10737734 | 0,152003732 | 0,293587475 |
| Kalimantan Selatan | 0,109403246 | 0,100737085 | -0,079213015 | Nusa Tenggara Barat | 0,083475799 | 0,073874156 | -0,115023068 |
| Sumatera Selatan | 0,105625296 | 0,138834668 | 0,239200857 | Sumatera Utara | 0,08435733 | 0,122809866 | 0,313106246 |

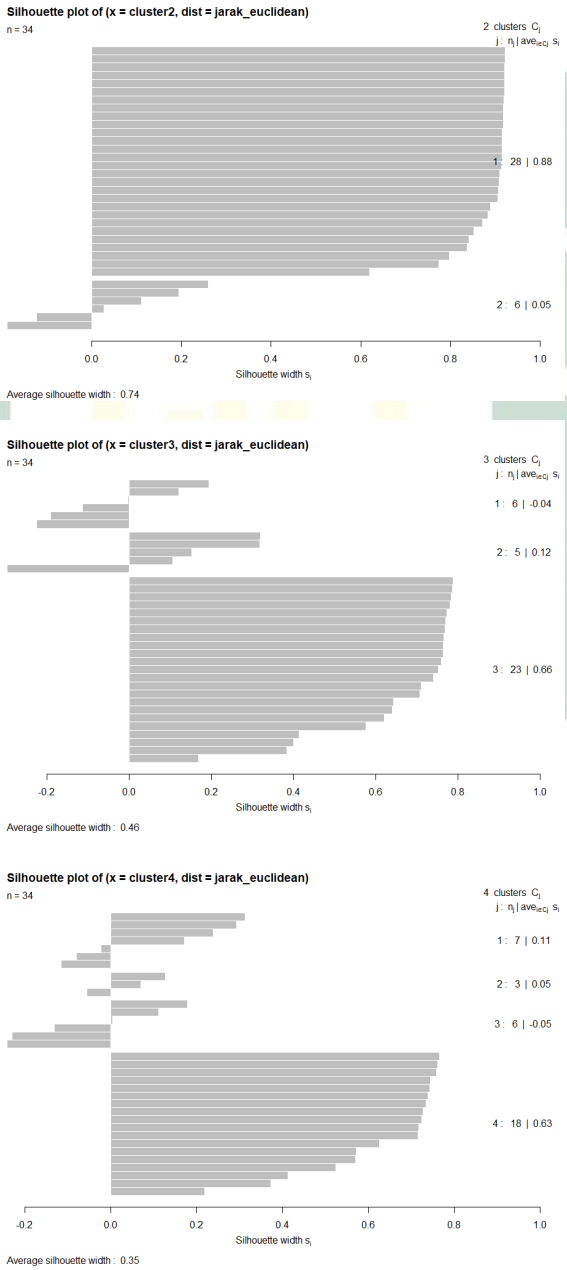
Perhitungan s(i) dilakukan terus menerus pada setiap daerah. Hasil *silhouette index* dapat dilihat pada Tabel 4.15 sampai Tabel 4.17, dan hasil *silhouette coefficient* adalah dengan menghitung rata - rata s(i) seluruh data yang dapat dilihat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada Tabel 4.18 dengan grafik *silhouette* untuk semua *cluster* dapat dilihat pada Gambar 4.2.

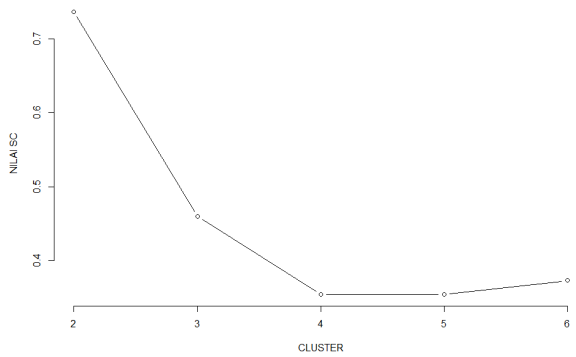
**Tabel 4.18 hasil *silhouette coefficient***

| k | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| SC | 0,74 | 0,48 | 0,35 |




**Gambar 4.2 Grafik *Silhouette Index***

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id




**Gambar 4.3 Grafik *Silhouette Coefficient***

Gambar 4.2 menunjukkan keakuratan jumlah setiap *cluster*, dimana grafik tersebut didapatkan dari nilai *silhouette index*. Untuk menentukan *cluster* yang optimal, dapat dilihat jika pada grafik ada yang bernilai negatif. Hal tersebut menandakan data tidak memiliki *cluster* yang tepat (overlapping). Gambar 4.3 menyimpulkan bahwa *cluster* optimal terletak pada k = 2 dengan 3 data yang tidak tepat.

## 4.6. Hasil dan Analisis *Clustering*

### 4.6.1. Interpretasi

Pada analisis *clustering* menggunakan *K - Means*, didapat centroid akhir yang terpilih yang dapat dilihat pola pembentukan masing - masing centroid akhir pada *cluster* yang optimal dapat dilihat pada Tabel 4.13 dengan pola masing - masing centroid pada Tabel 4.20.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.20 Pola masing - masing centroid**

| Pusat | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | Jenis *Cluster* |
|---|---|---|---|---|---|
| C1 | Rendah | Rendah | Rendah | Rendah | Aman |
| C2 | Tinggi | Tinggi | Tinggi | Tinggi | Rawan |

Tabel 4.20 menyimpulkan bahwa untuk C1 dikategorikan aman (Zona hijau) akan kasus meninggal yang disebabkan oleh *Covid - 19* dikarenakan CI memiliki pola centroid Rendah. Untuk C2 dikategorikan rawan (zona merah) akan kasus meninggal yang disebabkan oleh *Covid - 19* dikarenakan C2 memiliki pola centroid tinggi.

Data nama - nama provinsi yang dikelompokkan berdasarkan analisis *cluster* menggunakan *K - Means* dapat dilihat pada Tabel 4.21.

**Tabel 4.21 hasil *Cluster* provinsi di Indonesia**

| Kelompok | Jumlah Anggota | Provinsi |
|---|---|---|
| Aman | 28 | Aceh, Bali, Bangka Belitung, Bengkulu, DI Yogyakarta, Jambi, Gorontalo Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Kepulauan Riau, Nusa Tenggara Barat, Sumatera Selatan, Sulawesi Utara, Sumatera Utara, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Lampung, Sumatera Barat, Maluku Utara, Maluku, Papua Barat, Papua, Sulawesi Barat, Nusa Tenggara Timur |
| Rawan | 6 | Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat , Jawa Tengah , Jawa Timur, Riau |

Tabel 4.21 menyimpulkan bahwa provinsi Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Riau merupakan provinsi rawan akan *Covid - 19* dikarenakan pada provinsi tersebut dalam segi penularan dipastikan meluas dengan cepat, sedangkan 28 provinsi lainnya merupakan provinsi yang aman akan *Covid - 19* dikarenakan provinsi tersebut memiliki resiko penularannya kecil.

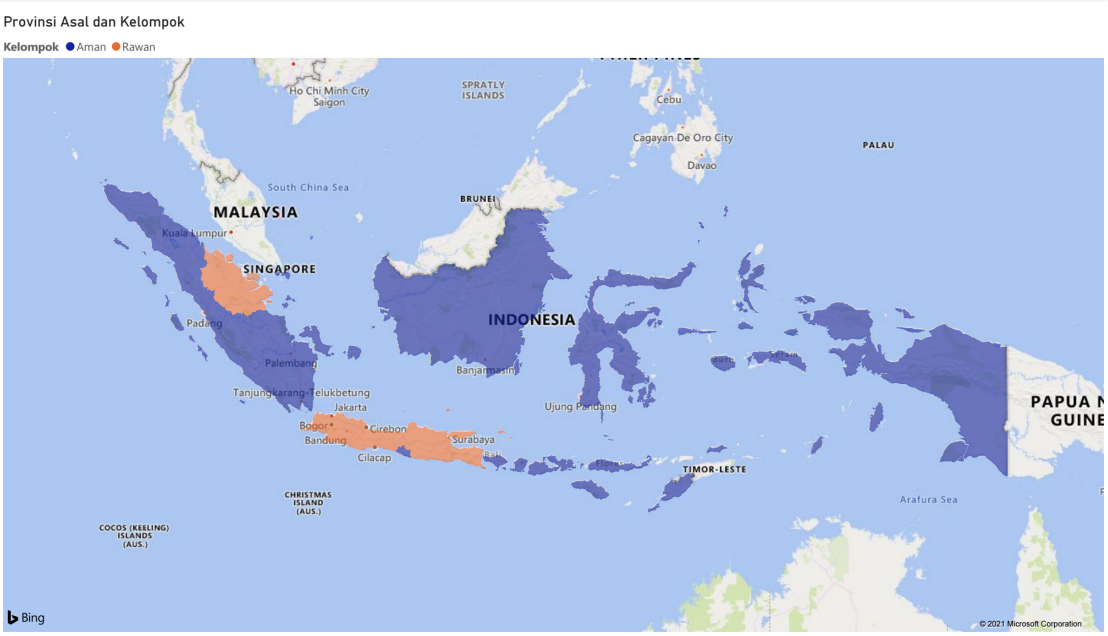
Upaya yang dapat dilakukan pada provinsi aman akan *Covid - 19* yaitu meningkatkan kesadaran masyarakat, termasuk 5M ( Menjaga Jarak, Mencuci Tangan,). Selanjutnya masyarakat yang masuk dari alat transportasi yang sama harus diperiksa dan menegakkan karantina 14 hari untuk masyarakat yang beresiko.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Untuk upaya yang dapat dilakukan pada provinsi rawan akan *Covid - 19* sama seperti upaya yang dilakukan pada provinsi aman ditambah dengan mengajak masyarakat untuk menghindari pertemuan yang tidak penting, dan membatasi perjalanan hanya untuk tujuan penting.

## 4.7. Pemetaan

Setalah dilakukan *clustering* dan validasi, tahap terakhir penelitian ini yaitu pemetaan atau pewarnaan provinsi - provinsi di Indonesia yang rawan, dan aman dari kasus *Covid - 19* berdasarkan Tabel 4.21.




**Gambar 4.4 Peta Penyebaran *Covid - 19* di Indonesia**

Berdasarkan gambar 4.4 terlihat bahwa daerah yang rawan akan *Covjd - 19* terdiri dari Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, DKI Jakarta, Banten, dan Riau. Pulau Jawa dikatakan pulau yang rawan *Covid - 19*. Hal tersebut dipengaruhi beberapa faktor diantaranya yaitu banyaknya masyarakat yang melakukan aktifitas tanpa mematuhi protokol kesehatan, dan banyak masyarakat dari luar pulau yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

singgah atau melewati pulau jawa, sedangkan Provinsi Riau rawan *Covid - 19* dipengaruhi adanya tempat perniagaan yang melanggar protokol kesehatan, seperti mall, kafe dan restoran, pasar tradisional, dan toko swalayan. Tetapi belum ada aturan mengenai sanksi bila tempat niaga tidak menerapkan protokol kesehatan.

Hal tersebut mengacu pada berita KOMPAS.com yang berisi para tenaga kesehatan (nakes) sempat melancarkan bentuk protes di media sosial yang diikuti dengan hastagh #IndonesiaTerserah. dalam ungahan berhastagh IndonesiaTerserah banyak nakes berfoto dengan membawa tulisan Indonesia Terserah. Hal tersebut tidak lama setelah bandara ramai dengan antrian orang yang hendak mudik serta tidak memperhatikan *social distancing*. Setelah itu masih banyak masyarakat yang tidak menjaga protokol kesehatan,

### 4.8. Integrasi Keislaman

Virus *Covid - 19* merupakan virus menular yang terjadi di setiap daerah maupun negara. Jika angka penyebaran virus *Covid - 19* tidak kunjung turun khususnya Pulau Jawa maka dipastikan seluruh rumah sakit di Pulau Jawa tidak bisa menerima pasien baru dan melayani dengan optimal. Dikarenakan kondisi seperti ini sudah berlangsung satu bulan belakangan, Pemerintah harus berani mengambil kebijakan yang luar biasa untuk mengatasi persoalan di RS yakni PSBB Nasional. Dikarenakan kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) tahap pertama tidak efektif. PPKM masih memberi kelonggaran bagi masyarakat untuk berkumpul di ruang - ruang umum. Seharusnya PSBB dilakukan secara kompak meski ada resiko ekonomi. Rasulullah bersabda :

اِذَاسَمِعْتُمْ بِهِ [يَعْنِي : اَلْطَاعُونْ] بِاَرْضٍ فَلَا تَقْدَمُوا عَلَيْهِ، وَإِ ذَا وَقَعَ بِاَرْضٍ وَأَنْتُمْ بِهَا فَلَا تَخْرُجُو فِرَارًا مِنْهُ.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya : *"Maka, apabila kamu mendengar penyakit itu berjangkit di suatu negeri, janganlah kamu masuk ke negeri itu. Apabila wabah itu berjangkit di negeri tempat kamu berada, jangan pula kamu lari darinya."*{HR Bukhari : 5737 dan Imam Muslim : 2219}

Pesan ini memiliki arti agar tidak melakukan berpergian demi mencegah tertularnya virus serta mencegah agar tidak menularkan virus. Hal ini dikarenakan virus bisa menular ke orang lain, maka anjuran untuk di rumah saja menjadi langkah utama yang dilakukan saat ini.

Masyarakat menganggap bahwa didaerahnya bahkan di Indonesia akan aman akan *Covid - 19*. sehingga penindakan yang diberikan pemerintah tidak dilakukan. Mereka lebih percaya terhadap berita yang di *share* melalui media sosial, kemudian menyebar luaskannya tanpa mengetahui benar tidaknya berita tersebut. Masyarakat seharusnya melihat negara - negara lain seperti Taiwan, Masyarakat Taiwan sangat sadar akan bahayanya virus *Covid - 19*. Mereka menaati setiap aturan yang diberlakukan oleh pemerintah setempat. Walaupun tidak melakukan *lockdown*, mereka berhasil menekan penyebaran virus *Covid - 19*. Mereka tetap melakukan kegiatan sehari - hari seperti biasa, tetapi mereka semua disiplin. Pemerintahnya juga tidak berhenti mengingatkan untuk selalu jaga jarak, dan mematuhi protokol kesehatan. Negara Indonesia bisa seperti Negara Taiwan, perlu menanamkan kesadaran dalam diri sendiri untuk selalu mematuhi setiap anjuran yang diberikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB V

# PENUTUP

## 5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan metode *K - means*, didapat hasil *cluster* optimal yang dilihat dari validasi *cluster* menggunakan *silhouette*, yaitu dengan rata - rata *silhouette coefficient* (SC) nya 0,74 pada k = 2 dengan 3 data yang tidak tepat dikarenakan 3 data tersebut bernilai negatif. Nilai SC = 0,74 termasuk kedalam struktur kuat. Hal tersebut dikarenakan rata - rata jarak objek ke anggota dalam satu *cluster* yang sama lebih kecil daripada rata - rata jarak objek ke anggota dalam *cluster* yang lain.
2. Berdasarkan metode *K - Means*, didapat hasil untuk provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, DKI Jakarta, Banten, dan Riau tergolong rawan dari pola penyebaran virus *Covid - 19*. sedangkan 28 provinsi lainnya tergolong aman dari pola penyebaran virus *Covid - 19*.

## 5.2. Saran

Untuk hasil yang lebih bervariasi dan sebagai pembanding di perlukan metode lain untuk proses *clustering*, seperti pengembangan dari *K - Means* sendiri. Contohnya metode *HK - Means*, PSOK - Means, K - Means++, dan lain - lain.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR PUSTAKA


At - Tuwaijiri, M. I. A, & Badjeber, A. M. (2007). Ensiklopedi Islam Al-Kamil. Darus Sunnah Press.

Budiman, S. A. D., Safitri, D., & Ispriyanti, D. (2016). Perbandingan Metode *K - Means* dan metode DBSCAN pada kost mahasiswa di kelurahan Tembalang, Semarang. Jurnal Gaussian, 5(4), 757-762.

Dewi, D. A. I. C., & Pramita, D. A. K. (2019). Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Sillhouette pada Algoritma *Clustering* K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali. Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika, 9(3), 102–109.

Dwitri, N., Tampubolon, J. A., Prayoga, S., Zer, F. I. R., & Hartama, D. (2020). Penerapan Algoritma *K - Means* Dalam Menentukan Tingkat Penyebaran Pandemi *Covid - 19* di Indonesia. Jurnal Teknologi Informasi, 4(1), 128–132.

Ediyanto, M. MN., & Satyahadewi, N. (2013). Pengkasifikasian Karakteristik Dengan Metode *K - Means* Custer Analysis. Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster), 2(2), 133–136.

Fathia, A. N., Rahmawati, R., & Tarno, T. (2016). Analisis klaster kecamatan di kabupaten semarang berdasarkan potensi desa menggunakan metode ward dan single linkage. *Junal Gaussian*, 5(4), 801–810.

Gobel, F. A. (2011).Pengobatan menurut Al-Qur'an dan Sains, Kompasiana




digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hidayatullah, K. H. (2014). Analisis Klaster Untuk Pengelompokan Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat. Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang, 2(1), 56–63.

Jannah, U. (2010). Perbandingan jarak Euclid dengan jarak mahalanobis pada analisis *cluster* hirarki. Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Junaedi, H., Budianto, H., I., & Melani, Y. (2011). Data Transformation pada data mining. Prosiding Konferensi Nasional Inovasi dalam desain dan Teknologi - IDeaTech, 93-99.

Kaadan, A. N., & Angrini, M. Was the Plague Disease a Motivating or an Inhibiting Factor in the Early Muslim Community?.

Madhulatha, T. S. (2012). An Overview On *Clustering* Methods. IOSR Journal of Engineering, 2(4), 719–725.

Nahdliyah, M. A., Widiharih, T., & Prahutama, A. (2019). Metode K-Medoids *Clustering* dengan Validasi *Silhouette Index* dan C-Index (studi kasus jumlah kriminalitas kabupaten/kota di jawa tengah tahun 2018). Jurnal Gaussian, 8(2), 161–170.

Robani, M., & Widodo, A. (2016). Algoritma *K - Means Clustering* Untuk Pengelompokan Ayat Al Quran Pada Terjemahan Bahasa Indonesia. Jurnal Sistem Informasi Bisnis, 6(2), 164–176.

Samsuduhah, S. (2020). Masalah Kebijakan Pencegahan Wabah Pandemi *Covid - 19* Dalam Islam. Al-Tafaqquh : Journal of Islamic Law. 1(2),117-127.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setiawan, A. R. (2020). Lembar Kegiatan Literasi Saintifik untuk Pembelajaran Jarak Jauh Topik Penyakit Coronavirus 2019 (*Covid - 19*). Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan, 2(1), 28–36.

Sirojuddin, A. (2016). Analisis *Cluster* Pada Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Indikator Indek Pembanginan Manusia. Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Taaffe, D. R., Pruitt, L., Reim, J., Butterfield, G., & Marcus, R. (1995). Effect of sustained resistance training on basal metabolic rate in older women. Journal of the American geriatrics Society,43(5),465-471

Toresano, W. O. Z. Z. (2020). Integrasi Sains dan Agama: Meruntuhkan Arogansi di Masa Pandemi *Covid - 19*. Ma'arif, 15(1), 231–245.

Trayasiwi, G. P. (2015). Penerapan Metode Klastering dengan Algoritma *K - Means* untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa pada Program Studi Teknik Informatika Strata Satu. Skripsi, Universitas Dian Nuswantoro

Wasilaine, T. L., Talakua, M. W., & Lesnussa, Y. A. (2014). Model Regresi Ridge Untuk Mengatasi Model Regresi Linier Berganda Yang Mengandung Multikolinearitas. Barekeng : Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 8(1), 31–37.

World Health Organization. (2020). Anjuran mengenai penggunaan masker dalam konteks *Covid - 19*. World Health Organization, April, 1–17.

World Health Organization. (2020). Laboratory testing for coronavirus disease 2019 *Covid - 19* in suspected human cases : interim guidance, 2 March 2020 (No. WHO/*Covid - 19*/laboratory/2020.4). World Health Organization.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Yustanti, W., Rahmawati, N., & Yamasari, Y. (2020). Klastering Wilayah Kota/Kabupaten Berdasarkan Data Persebaran *Covid - 19* di Provinsi Jawa Timur dengan Metode *K - Means*. Journal Information Engineering and Educational Tecnology, 4(1), 1–9.

World Health Organization. (2020). Data *Covid - 19* di Indonesia. Diambil dari 31 Oktober website: https://kawalcovid19.id.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id