

**ANALISIS *K-MEDOIDS CLUSTERING* METODE *ELBOW*  
PADA KASUS COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA**

**SKRIPSI**

**OLEH**  
**David Nurkholik**  
**NIM. 18610099**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**ANALISIS *K-MEDOIDS CLUSTERING* METODE *ELBOW*  
PADA KASUS COVID-19 PROVINSI DKI JAKARTA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh  
David Nurkholik  
NIM. 18610099**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**ANALISIS *K-MEDOIDS CLUSTERING* METODE *ELBOW*  
PADA KASUS COVID-19 PROVINSI DKI JAKARTA**

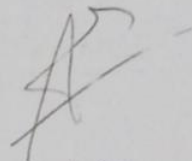
**SKRIPSI**

Oleh  
**David Nurkholik**  
NIM. 18610099

Telah Disetujui Untuk Diuji

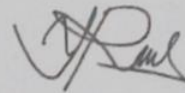
Malang, 3 November 2022

Dosen Pembimbing I



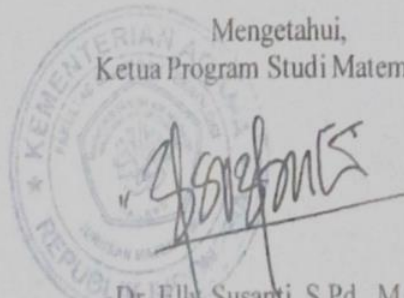
Angga Dwi Mulyanto, M.Si  
NIP. 19890813 201903 1 012

Dosen Pembimbing II



Erna Herawati, M.Pd.  
NIDT. 19760723 20180201 2 222

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 19741129 200012 2 005

# ANALISIS *K-MEDOIDS CLUSTERING* METODE *ELBOW* PADA KASUS COVID-19 DI PROVINSI DKI JAKARTA

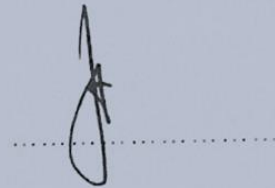
## SKRIPSI

Oleh  
**David Nurkholik**  
NIM. 18610099

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Tanggal 21 November 2022

Ketua Penguji : Dr. Sri Harini, M.Si



Anggota Penguji 1 : Abdul Aziz M.Si



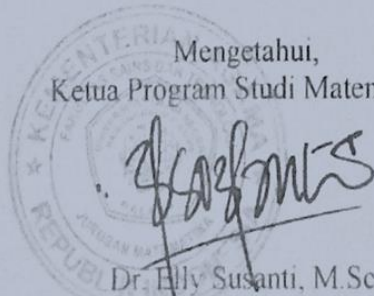
Anggota Penguji 2 : Angga Dwi Mulyanto, M.Si



Anggota Penguji 3 : Erna Herawati, M.Pd.



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc.  
NIP. 19741129 200012 2 005

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : David Nurkholik

NIM : 18610099

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Analisis *K-Medoids Clustering* Metode *Elbow* pada Kasus Covid-19 Provinsi Dki Jakarta

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan plagiasi, atau pikiran orang lain. Skripsi ini merupakan skripsi yang saya tulis sendiri murni dari diri saya, dengan mencantumkan sumber referensi. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 November 2022

Yang membuat pernyataan,



David Nurkholik

NIM.18610099

## **MOTTO**

"Aku tahu bahwa aku tidak mengetahui apa pun"

-Socrates

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Alm bapak Katiman sebagai ayah tercinta penulis yang mana telah menantikan kelulusan saya dengan mensupport dalam berbagai aspek, ibu Mujianah selaku ibu dari penulis yang telah sabar merawat menasehati dan mempersembahkan segala yang terbaik untuk penulis. Diri saya sendiri sebagai suatu awal pencapaian dan awal dari memasuki dunia hidup yang keras.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmatnya, sehingga penulis diberikan kesehatan dan kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi jenjang perkuliahan sarjana yang berjudul “ANALISIS KLASSTER *K-MEDOIDS* MENGGUNAKAN METODE ELBOW (Studi Kasus: Provinsi DKI Jakarta)”.

Keberhasilan dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dengan tulus dan ikhlas untuk memberikan saran guna membuat laporan ini sebaik mungkin. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
4. Angga Dwi Mulyanto, M.Si selaku dosen pembimbing I yang senantiasa mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian.
5. Erna Herawati, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingannya dalam pelaksanaan maupun pelaporan.
6. Abdul Aziz, M.Si selaku Dosen Pembimbing dekaligus penguji yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingannya dalam pelaksanaan maupun pelaporan.
7. Dr. Sri Harini, M.Si , selaku penguji utama dalam ujian skripsi.
8. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
9. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan berupa materil dan moral dalam pembuatan skripsi.
10. Yanuar Henry sutanto yang selalu memberikan dukungan, arahan serta nasehat.
11. Seluruh teman teman yang telah membantu dan mendukung saya dalam mengerjakan skripsi.

12. Seluruh pihak yang tidak bisa di sebutkan stau persatu.

penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih belum sempurna. Kritik serta saran sangat diharapkan oleh penulis, dan dapat disampaikan kepada penulis baik secara langsung maupun melalui media sosial. Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kekeliruan di dalam penulisan proposal tugas akhir ini.

Malang, 15 November 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xviii</b>
<b>مستخلص البحث.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Definisi Istilah .....	5
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Teori Pendukung .....	8
2.1.1 Analisis Kluster .....	8
2.1.2 <i>K-Medoids Clustering</i> .....	9
2.1.3 <i>Standarisasi data</i> .....	10
2.1.4 <i>Asumsi K-Medoids clustering</i> .....	11
2.1.5 <i>Metode Elbow</i> .....	13
2.1.6 <i>Pencilan</i> .....	14
2.1.7 <i>Validitas Clustering</i> .....	15
2.1.8 <i>Distance Measure</i> .....	16
2.1.9 <i>Principal Component Analysis</i> .....	17
2.1.10 <i>Covid-19</i> .....	20
2.2 Kajian Integrasi Topik Dengan Al-Quran .....	21
2.2.1 Kajian Integrasi Islam tentang Wabah .....	22
2.2.2 Kajian Integrasi Islam tentang Kluster .....	23
2.3 Kajian Topik Dengan Teori Pendukung.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	26
3.2 Data dan Sumber Data.....	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	26

3.4	Instrumen Penelitian .....	27
3.5	Variabel Peneltitian .....	27
3.6	Teknik Analisis Data .....	28
3.7	Diagram dan Alur Penelitian .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Statistika Deskriptif .....	31
4.2	<i>Preprocessing</i> .....	37
4.2.1	Menghilangkan Data <i>Missing</i> .....	37
4.2.2	Standarisasi Data .....	37
4.3	Uji Asumsi.....	38
4.3.1	Uji Kecukupan data .....	38
4.3.2	Uji Multikolinearitas .....	38
4.4	Menentukan Jumlah Kluster Optimum.....	39
4.5	Analisis <i>K-Medoids</i> .....	40
4.6	Validitas Klastering .....	54
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>61</b>
	Lampiran 1. Data penelitian .....	61
	Lampiran 2. Standarisasi Data .....	68
	Lampiran 3. Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 1 .....	75
	Lampiran 4. Hasil Pengelompokan Klastering Iterasi 1 .....	82
	Lampiran 5. Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 2 .....	89
	Lampiran 6. Hasil Pengelompokan klaster iterasi 2.....	96
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>.....</b>	<b>104</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	27
Tabel 4.1 Data Kasus Covid-19 Dki Jakarta.....	31
Tabel 4.2 Statistika Deskriptif Kasus Covid-19 Dki Jakarta 2 Maret 2022.....	35
Tabel 4.3 Hasil Uji Pencilan .....	36
Tabel 4.4 Standarisasi Data.....	37
Tabel 4.5 Nilai Koefisien Determinansi Dan Vif.....	38
Tabel 4.6 Nilai Sse Dan Selisihnya.....	39
Tabel 4.7 Nilai <i>Medoids</i> Iterasi 1 .....	40
Tabel 4.8 Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 1 .....	41
Tabel 4.9 Hasil Pengelompokan Klaster Iterasi 1 .....	42
Tabel 4.10 Nilai <i>Medoids</i> Iterasi 2 .....	43
Tabel 4.11 Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 2.....	43
Tabel 4.12 Hasil Pengelompokan Klaster Iterasi 2.....	44
Tabel 4.14 Nilai Ssw Dan Ssb .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Konseptual PCA .....	18
Gambar 3.1	Flowchart Alur Penelitian .....	30
Gambar 4.1	Map Chart Data Kasus Positif .....	32
Gambar 4.2	Map Chart Data Kasus Dirawat .....	33
Gambar 4.3	Map Chart Data Kasus Meninggal .....	34
Gambar 4.4	Grafik Nilai Sse .....	40
Gambar 4.5	Peta Hasil Klastering .....	46
Gambar 4.6	Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Pusat .....	47
Gambar 4.7	Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Barat .....	48
Gambar 4.8	Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Utara .....	49
Gambar 4.9	Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Selatan .....	50
Gambar 4.10	Peta Hasil Klastering Kabupaten Kepulauan Administrasi Seribu .....	51
Gambar 4.11	Scatterplot Karakteristik Klaster 1 .....	52
Gambar 4.12	Scatterplot Karakteristik Klaster 2 .....	52
Gambar 4.13	Scatterplot Karakteristik Klaster 3 .....	53

## DAFTAR SIMBOL

$r_{ij}$	: koefisien korelasi antara variabel $i$ dan $j$
$a_{ij}$	: koefisien korelasi parsial antara variabel $i$ dan $j$
$p$	: jumlah variabel
$i$	: banyaknya variabel independen, $i: 1, 2, 3, \dots, n$ .
$R_l^2$	: koefisien determinasi.
$f$	: jumlah kluster terbentuk
$x_i$	: kluster ke- $i$
$c_v$	: jumlah kluster pada kluster $v$
$\bar{x}$	: rata-rata
$S_x$	: simpangan baku
$m_i$	: jumlah data yang berada dalam kluster ke- $i$
$C_i$	: centroid cluster ke- $i$
$d(x_i, c_i)$	: jarak data ke- $j$ ke centroid yang berada dalam kluster ke- $i$
$d(c_i, c_j)$	: jarak centroid $c_i$ ke centroid $c_j$
$d$	: jarak $x$ dan $y$
$n$	: banyaknya data
$\mu$	: rata-rata sampel
$x_i$	: nilai observasi ke- $i$ variabel $x$
$y_i$	: nilai observasi ke- $i$ variabel $y$
$A$	: matriks $n \times n$
$\lambda$	: eigenvalues
$I$	: matriks identitas

$A$  : matrik  $n \times n$  yang memiliki  $n$  eigenvalue ( $\lambda_n$ )

$D$  : *eigenvalue* dari *eigenvector*-nya

$X$  : *eigenvector* dari matrik  $A$

$X^{-1}$  : invers dari *eigenvector*  $X$

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Data Penelitian
- Lampiran 2. Standarisasi Data
- Lampiran 3. Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 1
- Lampiran 4. Hasil Pengelompokan Klastering Iterasi 1
- Lampiran 5. Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 2
- Lampiran 6. Hasil Pengelompokan Klaster Iterasi 2

## ABSTRAK

Nurkholik, David. 2022. **Analisis *K-Medoids Clustering* Metode *Elbow* Pada Kasus Covid-19 Provinsi DKI Jakarta**. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Angga Dwi Mulyanto, M.Si. (II) Erna Herawati, M.Pd.

---

Kata Kunci: *Clustering, Euclidean, Elbow, K-Medoids, Validitas Clustering, Covid-19.*

*K-Medoids cluster* merupakan teknik pengklasteran data dimana *medoids* sebagai penentu keanggotaan dalam suatu klaster. Konsep dasar metode ini yaitu awalnya menentukan *medoids* yang menjadi pusat setiap klaster. Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan penyebaran kasus Covid-19 di Kelurahan-Kelurahan provinsi DKI Jakarta menggunakan metode *K-Medoids clustering* dengan penentuan klaster optimum metode *Elbow* dan mengukur nilai kebaikan klaster dari hasil pengelompokkan tersebut. Hasil dari penelitian ini diperoleh jumlah klaster terbaik yaitu sebanyak 3 klaster dengan iterasi sebanyak 2 kali. Jumlah anggota dalam klaster 1, klaster 2, dan klaster 3 berjumlah 103 Kelurahan, 108 Kelurahan dan 53 Kelurahan. Ukuran kebaikan klaster didapatkan nilai *Percent variability explained* dari 3 klaster adalah 0.327647.

## ABSTRACT

Nurkholik, David. 2022. **On The Analysis of K-Medoids Clustering Elbow Method in Covid-19 Cases in DKI Jakarta Province**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang: (I) Angga Dwi Mulyanto, M.Si (II) Erna Herawati, M.Pd.

---

Keywords: Clustering, Euclidean, Elbow, K-Medoids, Clustering Validity, Covid-19.

*K-Medoids* clustering is a data clustering technique, where *medoids* are the determinant of membership in a cluster. The basic concept of this method is to determine which *medoids* are the center of each cluster. The purpose of this research to classify the spread of Covid-19 cases in urban villages at the DKI Jakarta province using the *K-Medoids* clustering method by determining the optimal cluster of the Elbow method and measuring the cluster goodness value from the results of the grouping. The result of this research is that the best number of clusters is three clusters with two iterations. The number of members in cluster 1, cluster 2, and cluster 3 is 103 urban villages, 108 urban villages, and 53 urban villages. The measure of cluster goodness obtained the value of Percent variables explained from three clusters is 0.327647

## مستخلص البحث

نور خالق، دفيد . ٢٠٢٠٢. تجمُّع ولاية الدائرة على أساس بيانات انتشار فيروس كورونا-٩١ في إندونيسيا باستخدام طريقة تجم  $K-Medoids$ . بحث علمي. قسم الرياضيات كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج.

المشرف: (١) أنجا دوي مولياتنو, الماجستير (٢) ايرناهيراواتي , الماجستير

---

الكلمات الأساسية: تجمُّع، المسافة الإقليدية، طريقة الكوع،  $K-Medoids$  تجمُّع، صدق التجمُّع، فيروس

كورونا- ٢١

$K-Medoids$  تجمُّع هي تقنية تجميع البيانات حيث تكون الوسائط هي محددات العضوية في المجموعة. المفهوم الأساسي لهذه الطريقة هو التحديد المبدئي  $medoid$  ما هو مركز كل منها. الغرض من هذه الدراسة هو تصنيف انتشار فيروس كورونا في القرى الحضرية في مقاطعة جاكرتا باستخدام الطريقة  $K-Medoids$  تجمُّع بتحديد المجموعة تجمُّع الطريقة كوع وقياس قيمة الخير المجموعة من نتائج التجمُّع. حصلت نتائج هذه الدراسة على أفضل عدد من العناقيد وهي ٣ عنقيد بتكرارين. عدد الأعضاء في المجموعة ١ والمجموعة ٢ والمجموعة ٣ هو ١٠٣ أجنحة و ١٠٨ أجنحة و ٥٣ عنبر. مقياس جودة الكتلة الذي تم الحصول عليه بقيمة التباين المئوية الموضح من ٣ مجموعات هو ٣,٢٢٧٦٤٧,٠.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisis multivariat merupakan sekumpulan model statistik yang memeriksa pola dalam data multidimensi dengan mempertimbangkan sekaligus beberapa variabel data. Analisis ini merupakan perluasan dari analisis data bivariat, yang hanya mempertimbangkan dua variabel dalam model. Salah satu contoh dalam analisis multivariat adalah analisis kluster. Analisis kluster adalah teknik analisis untuk mengembangkan subkelompok dari individu atau objek dengan tujuan untuk mengelompokkan sampel entitas ke dalam suatu kelompok berdasarkan kesamaan entitas tersebut (Hair dkk, 2018). Terdapat beberapa metode dalam model kluster, diantaranya adalah metode hirarki dan non-hirarki.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *K-Medoids* atau lebih dikenal dengan metode *Partitioning Around Method* (PAM). Metode *K-medoids* merupakan salah satu metode pengembangan dari metode K-means yang digunakan untuk mengatasi pencilan pada data (Han dkk, 2012). Oleh sebab itu algoritma yang digunakan dalam *K-Medoids* ini tidak jauh berbeda dengan metode yang digunakan oleh K-Means. Metode *K-Medoids* dapat digunakan untuk membuat kelompok-kelompok data yang memiliki kesamaan variabel. Salah satu aplikais metode ini adlaah untuk mengelompokan data Covid-19 berdasarkan karakteristik pertumbuhannya.

Novel Coronavirus merupakan sebuah virus yang belakangan ini menghantui seluruh dunia. Kemunculan virus ini diawali pada akhir tahun 2019 yang berlokasi di China, lebih tepatnya berada di Provinsi Hubei, Wuhan wabah pneumonia ini

dilaporkan. Seiring dengan berjalannya waktu wabah ini pun mulai menyebar perlahan demi perlahan ke seluruh dunia yang akhirnya ditetapkan sebagai pandemi oleh WHO. WHO secara resmi menamai wabah ini dengan sebutan Coronavirus Disease 19 (Covid-19). Sistem yang diserang oleh virus ini ialah sistem pernafasan, yang mana dampak terparahnya bisa menyebabkan hingga kematian (Zheng dkk, 2020).

Sebagaimana yang telah disebutkan dalam At-Taghabun ayat 11 yang berbunyi:

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ وَمَنْ يُؤْمِنْ بِاللَّهِ يَهْدِ اللَّهُ قَلْبَهُ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

*“Tidak ada sesuatu musibah yang menimpa (seseorang), kecuali dengan izin Allah; dan barangsiapa beriman kepada Allah, niscaya Allah akan memberi petunjuk kepada hatinya. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu (QS. At-Taghabun ayat 11).”*

Mengutip berdasarkan tafsir Ibnu Katsir tentang ayat ini, dijelaskan bahwa seluruh musibah berasal dari kodrat dan kehendak sang pencipta. Barang siapa beriman kepadanya (Allah) saat dia terkena suatu musibah, kemudian menyadari bahwa ini sudah merupakan takdir Allah, kemudian dia bersabar dan bertawakal maka akan diberikan petunjuk kepadanya dan Allah akan menggantikan sesuatu pengorbananmu dengan hal yang lebih baik (Ad-Dimasyqi, 2000). Berdasarkan hal tersebut maka dapat dimahaminya sedikit tentang tafsir tersebut.

Salah satu negara yang terdampak oleh virus ini adalah negara Indonesia. Khususnya provinsi DKI Jakarta. DKI Jakarta merupakan daerah yang menjadi ibu kota Indonesia. Hampir seluruh kegiatan berpusat di daerah tersebut mulai dari politik sampai ekonomi, oleh sebab itu daerah tersebut merupakan daerah yang seharusnya aman dari berbagai aspek salah satunya adalah aspek kesehatan. Hal tersebut dikarenakan apabila di daerah tersebut terjadi sebuah peristiwa yang krisis

maka akan mengganggu daerah lainnya juga, oleh sebab itu dalam upaya untuk menyikapi pandemi yang sedang terjadi diperlukannya suatu upaya dalam menyikapi pandemi. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam meminimalisir pandemi ini adalah dengan cara menganalisis pasien yang telah terinfeksi kemudian dikelompokkan daerah yang memiliki karakteristik yang sama terhadap pasien Covid-19. Sehingga nantinya dapat mengetahui daerah mana saja yang memiliki karakteristik kelompok pada klaster-klaster yang terbentuk dengan *K-Medoids* clustering pada setiap wilayah klaster, selain itu juga dapat menganalisa hasil klaster yang nantinya dapat membantu dalam penentuan kebijakan yang akan diterapkan di setiap klaster tersebut agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Penelitian terkait klastering Covid-19 dilakukan oleh Juniar Hutagalung dkk (2021) terhadap kasus Positif dan juga kematian yang disebabkan Covid-19 di Asia Tenggara menggunakan algoritma *K-Medoids* Klastering. Penelitian tersebut menghasilkan bahwa klastering dari 3 klaster (C1: tinggi, C2: klaster biasa, dan C3: klaster rendah) terdapat 4 (empat) negara yang tergabung di dalam klaster C1, 1 (satu) negara yang tergabung dalam klaster C2, dan juga 6 (enam) negara yang tergabung di dalam klaster C3.

Desy (2020) meneliti tentang clustering Covid-19 pada provinsi di Indonesia menghasilkan bahwa pembentukan 5 klaster ( klaster 1: Tinggi, Klaster 2: sedang, Klaster 3: Rendah tingkat 1, Klaster 4: Rendah tingkat 2, dan klaster 5: Rendah.tingkat 3) didapatkan bahwa jumlah provinsi yang tergabung pada klaster 1 adalah 2 provinsi, klaster 2 adalah 3 provinsi, klaster 3 adalah 3 provinsi, klaster 4 adalah 13 provinsi dan pada klaster 5 adalah 7 provinsi (Noor Permata Sari, 2020). Berdasarkan penelitian terdahulu maka pada penelitian ini akan diteliti

tentang “Analisis *K-Medoids Clustering* Metode Elbow Pada Kasus Covid-19 Provinsi DKI Jakarta”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mengambil permasalahan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengelompokan penyebaran Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta menggunakan analisis *K-Medoids Clustering* metode *Elbow*?
2. Bagaimana tingkat akurasi pengelompokan penyebaran Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta menggunakan analisis *K-Medoids Clustering* dengan nilai *Percent variability explained*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran pengelompokan penyebaran Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta menggunakan analisis *K-Medoids Clustering* metode *Elbow*.
2. Menganalisis tingkat akurasi pengelompokan penyebaran Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta menggunakan analisis *K-Medoids Clustering* dengan nilai *Percent variability explained*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan Penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi penulis  
Menambah wawasan dalam penerapan teori yang didapatkan ke dalam penelitian sebenarnya.
2. Bagi pembaca  
Menambah wawasan pengetahuan mengenai metode *K-Medoids clustering* untuk mengklasterkan data, dan juga dapat menjadi rujukan ilmiah guna menentukan kebijakan dalam penanganan pandemi.
3. Bagi jurusan  
Penelitian ini dapat menjadi referensi dan bahan bacaan untuk penelitian selanjutnya.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu menggunakan data pasien Covid-19 provinsi DKI Jakarta tahun 2022. Data di ambil pada tanggal 2 Maret 2022 pada pukul 15.00 WIB yang bersumber dari dinas kesehatan DKI Jakarta. Data di unduh pada (<https://corona.jakarta.go.id/id/peta-persebaran>). Metode yang digunakan dalam penentuan jumlah klaser optimum dengan menggunakan metode *Elbow*.

### **1.6 Definisi Istilah**

1. **Algoritma**  
Sekumpulan instruksi yang terstruktur dan terbatas yang diimplementasikan dalam bentuk program komputer untuk memecahkan masalah komputasi tertentu.

## 2. **Analisis Klaster**

Analisis yang bertujuan untuk mengelompokkan objek berdasarkan sifat-sifat tertentu. Analisis klaster mengelompokkan objek sedemikian rupa sehingga setiap objek serupa dengan objek lainnya dalam klaster.

## 3. ***Distance Measure***

Teknik penentuan jarak yang digunakan dalam analisis klaster.

## 4. ***Elbow Method***

Salah satu metode untuk menentukan jumlah klaster optimum menggunakan persentase hasil perbandingan antara jumlah klaster yang akan membentuk siku pada suatu titik.

## 5. ***Euclidean***

Panjang segmen garis antara dua titik.

## 6. ***K-Medoid***

Salah satu teknik *clustering* yang merupakan varian dari metode *clustering K-Means*. Metode ini dikenal juga dengan sebutan *Partitioning Around Medoids* (PAM).

## 7. ***Medoids***

Objek perwakilan dari dataset atau klaster dalam dataset yang jumlah perbedaannya dari semua objek dalam klaster minimal. *Medoid* mirip dalam konsep ke tengah atau centroid, tetapi *medoid* selalu dibatasi untuk menjadi anggota kumpulan data.

## 8. **Multikolinearitas**

Sejauh mana suatu variabel dapat dijelaskan oleh variabel lain.

9. ***Sum Square Within Cluster (SSW)***

Ukuran variabilitas pengamatan dalam setiap cluster. Secara umum, cluster yang memiliki jumlah kuadrat kecil lebih kompak daripada cluster yang memiliki jumlah kuadrat besar.

10. **Varian**

Rata-rata perbedaan antara kuadrat, juga dikenal sebagai standar deviasi, adalah rata-rata. Sederhananya, varians adalah ukuran statistik tentang seberapa tersebar titik data dalam sampel atau kumpulan data.

11. **Virus**

Mikroorganisme patogen yang hanya dapat berkembang biak di dalam sel makhluk hidup karena tidak memiliki peralatan seluler untuk memperbanyak diri.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **2.1 Teori Pendukung**

##### **2.1.1 Analisis Klaster**

Analisis klaster adalah teknik analisis untuk mengembangkan subkelompok dari individu atau objek. Tujuan dari analisis klaster adalah mengelompokkan sampel entitas ke dalam suatu kelompok berdasarkan kesamaan entitas tersebut (Hair dkk, 2018). Analisis klaster memiliki tujuan utama yaitu mengelompokkan beberapa objek yang memiliki karakteristik serupa menjadi satu kelompok. Penggunaan dari analisis klaster juga sudah sangat banyak beberapa diantaranya adalah pengelompokan wilayah terkena virus, pengelompokan barang, dan lain-lain.

Secara umum, analisis klaster dibagi menjadi dua bagian yaitu analisis klaster hierarki dan *non*-hierarki. Pada analisis klaster hierarki terdapat beberapa metode seperti metode *Average Linkage*, metode *Complete Linkage*, metode *Ward's Linkage* dan lain lain, sedangkan pada metode *non*-hierarki terdapat metode *K-Means* dan *K-Medoids*. The Salah satu contoh analisis klaster *non*-hierarki yang paling terkenal adalah metode *K-Means*. Algoritma metode ini bekerja dengan mempartisi data ke dalam sejumlah cluster yang ditentukan dan kemudian secara iteratif mengulang pengamatan ke cluster sampai kriteria numerik terpenuhi. (Hair dkk, 2018). Metode ini diperkenalkan oleh Stuart Loyd pada tahun 1984, penggunaan dari metode ini cukup banyak hal tersebut

dilandaskan karena algoritma dari metode ini cukup mudah dan relatif cepat (Mustakim, 2012).

Metode *K-Means* dalam pengaplikasiannya masih memiliki beberapa kelemahan salah satunya yang paling menonjol adalah metode ini sangat sensitif terhadap data yang memiliki pencilan (*pencilan*). Suatu metode yang mengatasi hal tersebut adalah metode *K-medoid* atau juga dikenal dengan sebutan *Partition Around Method* (PAM). Tujuan dari metode ini yaitu menanggulangi kekurangan *K-Means* dari kesensitifannya terhadap *pencilan* yang mempengaruhi pada distribusi data (Han dkk, 2012).

### **2.1.2 *K-Medoids Clustering***

*K-Medoids clustering* merupakan salah satu teknik *clustering* yang merupakan varian dari metode *clustering K-Means*. Metode ini dikenal juga dengan sebutan *Partitioning Around Medoids* (PAM). Penggunaan dari metode *K-Medoids* tidak didasarkan pada pengamatan dari nilai mean dari setiap kluster seperti pada *K-Means*, hal tersebut bertujuan untuk meminimalisir sensitivitas dari partisi dengan nilai yang tinggi pada *dataset* (Vercellis, 2009)

Algoritma yang digunakan pada metode ini berdasarkan pada objek yang mewakili  $k$  (jumlah kluster) di antara objek data yang sudah ditetapkan. Sebuah kluster yang mewakili objek disebut dengan *medoids*. Satu set objek (yang mewakili kluster) yang telah ditemukan kemudian kluster  $k$  dibentuk dengan memberikan tugas kepada setiap objek pada data yang diarahkan ke *medoids* terdekat (Gentle dkk, 1991).

Kehadiran dari metode ini adalah untuk mengatasi masalah yang tidak bisa di selesaikan dengan *K-Means*, yaitu apabila terdapat data yang memiliki pencilan

yang mungkin menyimpang dari distribusi data. Oleh sebab itu algoritma yang digunakan pada metode ini tidak jauh berbeda dengan algoritma yang digunakan pada metode *K-Means* (Han dkk, 2012).

### 2.1.3 Standarisasi data

Sebelum melakukan proses analisis, salah satu yang perlu diperhatikan adalah apakah satuan data mempunyai perbedaan yang besar. Sebagai contoh, jika variabel penghasilan mempunyai satuan juta (0000.0000), sedangkan usia seseorang hanya mempunyai satuan puluhan (00), maka perbedaan yang mencolok ini akan membuat perhitungan jarak (distance) menjadi tidak valid (Santoso, 2015).

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan teknik standarisasi dengan menentukan nilai rata-rata dan varian dalam persamaan berikut (Prasetyo, 2014):

$$\bar{x}_j = \frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^N x_{ij} \quad (2.1)$$

$$\sigma_j^2 = \frac{1}{N-1} \times \sum_{i=1}^N (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \quad (2.2)$$

$$\hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j} \quad (2.3)$$

dimana:

$N$  = banyak data

$x_{ij}$  = data ke-i pada variabel ke-j dengan  $i=1,2,\dots,N$  dan  $j= 1,2,\dots,n$

$\bar{x}_j$  = rata-rata pada variabel ke-j

$\sigma_j^2$  = varian

$\sigma_j$  = standar deviasi

$\hat{x}_{ij}$  = standarisasi data ke-i variabel ke-j

#### 2.1.4 Asumsi *K-Medoids clustering*

Analisis kluster memiliki beberapa asumsi yang harus dibuktikan, hal tersebut agar mendapatkan nilai kluster yang baik. Kluster yang baik adalah kluster yang memiliki homogenitas yang tinggi antara anggotanya dan juga heterogenitas yang tinggi antara setiap kluster yang terbentuk (Prasetyo, 2012). Asumsi yang digunakan pada analisis kluster adalah sebagai berikut:

##### A. Uji Kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan agar mengetahui apakah sampel yang digunakan telah memenuhi asumsi untuk mewakili seluruh sampel. Adapun pengujian dari kecukupan data dapat menggunakan Uji *Kaiser Mayer Olkin* (KMO). Hasil dari uji ini nantinya akan menghasilkan apakah faktor-faktor dalam penelitian yang digunakan sudah valid, atau masih belum valid (Mahmudan, 2020). Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Sampel belum cukup untuk mewakili populasi

$H_1$ : Sampel sudah cukup untuk mewakili populasi

Adapun rumus untuk melakukan Uji Kaiser Mayer Olkin (KMO) adalah sebagai berikut:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (2.4)$$

dimana:

$r_{ij}$  : koefisien korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$

$a_{ij}$  : koefisien korelasi parsial antara variabel  $i$  dan  $j$

$p$  : jumlah variabel

Perhitungan nilai koefisien korelasi antara variabel  $i$  dan  $j$  dapat menggunakan rumus berikut:

$$a_{ij}^2 = \frac{-r_{ij}}{\sqrt{r_{ij}r_{ij}}} \quad (2.5)$$

dimana:

$r_{ij}$  : koefisien korelasi *antara* variabel  $i$  dan  $j$

daerah kritis:

Daerah kritis yang digunakan dalam uji ini adalah Terima  $H_1$  apabila  $KMO > 0,5$ , dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa asumsi sampel telah terpenuhi dan dapat dilanjutkan untuk pengujian.

## B. Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan terjadinya hubungan linier antara variabel bebas (Damodar N, 2009). Kasus multikolinearitas adalah kejadian adanya korelasi antar variabel bebas, artinya terdapat korelasi antara  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots$  (Suharjo, 2008). Apabila terdapat multikolinearitas di antara variabel pengelompokan, perhatikan bahwa himpunan variabel pengelompokan diasumsikan independen, tetapi sebenarnya dapat berkorelasi. Ini mungkin menjadi masalah jika beberapa variabel dalam himpunan variabel cluster sangat berkorelasi dan yang lainnya relatif tidak berkorelasi. Dalam situasi seperti itu, variabel berkorelasi mempengaruhi solusi cluster lebih dari beberapa variabel yang tidak berkorelasi (Hair dkk, 2018) Adapun proses menentukan ada atau tidaknya multikolinearitas dapat dilakukan dengan cara berikut (Suharjo, 2008):

1. Nilai *tolerance* adalah taraf kesalahan yang dibenarkan secara statistik ( $\alpha$ ).

2. Nilai *variance inflation factor* (VIF) adalah faktor inflasi penyimpangan baku kuadrat.

Perhitungan nilai VIF dapat menggunakan rumus berikut (Ghozali, 2011):

$$VIF(i) = \frac{1}{1-R_i^2} \quad (2.6)$$

dimana:

$i$  : banyaknya variabel independen,  $i:1,2,3,\dots,n$ .

$R_i^2$  : koefisien determinasi.

Adapun untuk mencari nilai  $R_i^2$  kita dapat menggunakan rumus berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (2.7)$$

dimana:

$RSS$  : Jumlah kuadrat residual

$TSS$  : Jumlah kuadrat total

$R_i^2$  : koefisien determinasi.

Apabila nilai VIF kurang dari 10 maka tidak terjadi multikolinearitas.

### 2.1.5 Metode *Elbow*

Terdapat beberapa cara dalam penentuan jumlah kluster yang optimal, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *Elbow*. Metode ini didasarkan pada pengamatan *bahwa* peningkatan jumlah cluster dapat membantu mengurangi jumlah varians dalam cluster dari setiap cluster. Ini karena memiliki lebih banyak cluster memungkinkan seseorang untuk menangkap kelompok objek data yang lebih halus yang lebih mirip satu sama lain (Han dkk, 2012). Adapun Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai *Sum of Square error* adalah sebagai berikut (Gentle dkk, 1991):

$$SSE = \sum_{i \in C_v} \sum_{f=1}^p (x_{if} - \bar{x}_f(v))^2 \quad (2.8)$$

dimana:

- $f$  : jumlah klaster terbentuk  
 $x_i$  : klaster ke-i  
 $c_v$  : jumlah klaster pada klaster v

### 2.1.6 Pencilan

Pencilan merupakan data pengamatan yang menonjol dari data lainnya. dapat diketahui apakah data yang digunakan mengandung pencilan atau tidak dengan menggunakan uji pencilan (Thode, 2002). Salah satu metode yang digunakan dalam uji pencilan adalah metode *Grubb's test*. Persamaan yang digunakan dalam metode ini adalah sebagai berikut:

Nilai terkecil

$$PG_1 = \frac{(\bar{x} - x_1)}{S_x}$$

Nilai terbesar

$$PG_2 = \frac{(x_N - \bar{x})}{S_x}$$

dimana

- $\bar{x}$  : rata-rata  
 $S_x$  : simpangan baku

Adapun hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

- $H_0$  : tidak terdapat outlier pencilan bawah atau atas pada data
- $H_1$  : terdapat outlier pencilan bawah atau atas pada data

Daerah kritis:

Terima  $H_0$  apabila p-value lebih dari 0,05, yang berarti bahwa tidak terdapat outlier pada data.

### 2.1.7 Validitas *Clustering*

Validitas *clustering* dilakukan untuk mengukur seberapa baik dan juga akurat klaster yang terbentuk. Terdapat banyak cara yang dapat dilakukan untuk *mengetahui* seberapa bagus klaster yang terbentuk, salah satu caranya adalah menggunakan *percent variability explained*. Jumlah total kuadratnya sama untuk setiap pilihan K. Pengujian variabilitas dalam-cluster yang akan berkurang dengan meningkatnya K. Rangkuman lain yang masuk akal tentang seberapa baik yang dilakukan adalah dengan memeriksa *percent variability explained* (Zeltermann, 2015). Adapun rumus untuk mencari nilai *percent variability explained* adalah sebagai berikut (Zeltermann, 2015):

$$\text{Percent variability explained} = \frac{\text{Between group sum of squares}}{\text{Total sum of squares}} \quad (2.9)$$

Adapun persamaan untuk mencari nilai *total sum of square* adalah sebagai berikut :

$$\text{Total Sum of Square} = \text{SSW} + \text{SSB} \quad (2.10)$$

*SSW* (*Sum of Square Within Cluster*) merupakan matriks kohesi yang terdapat dalam klaster ke-i, adapun persamaan untuk mencari *SSW* adalah sebagai berikut:

$$\text{SSW}_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} d(x_j - C_i) \quad (2.11)$$

dimana

- $m_i$  : jumlah data yang berada dalam kluster ke-i  
 $C_i$  : centroid cluster ke-i  
 $d(x_i, c_i)$  : jarak data ke-j ke centroid yang berada dalam kluster ke-i

SSB (*Sum of Square Between Cluster*) adalah matriks separasi yang mengukur jarak antar gugus bintang dengan mengukur jarak antara pusat-pusat gugus bintang yang satu dengan pusat-pusat gugus bintang lainnya. Berikut persamaan untuk mencari nilai SSB:

$$SSB_{i,j} = d(c_i, c_j) \quad (2.12)$$

dimana:

$d(c_i, c_j)$  : jarak centroid  $c_i$  ke centroid  $c_j$

Hasil dari validitas klastering nantinya dapat diukur untuk mengetahui kategori kluster tersebut apakah masuk ke dalam kluster yang baik, sedang atau buruk. Kluster akan dikatakan baik apabila memiliki nilai kohesi atau *Sum of Square Within Cluster* yang rendah dan nilai separasi atau *Sum of Square Between Cluster* yang besar. (Prasetyo, 2014).

### 2.1.8 Distance Measure

Adapun teknik penentuan jarak yang digunakan dalam analisis kluster biasanya menggunakan kedekatan (*proximity*). *Clustering* memiliki dua jenis kedekatan, yang pertama adalah kemiripan dan yang kedua adalah ketidakmiripan. Dasar dari pengukuran ini tergantung jarak antar data, apabila jarak antara data kecil maka kemiripannya akan semakin besar, sebaliknya apabila jarak antara data besar maka kemiripannya akan semakin kecil (Prasetyo, 2014).

Adapun teknik distance measure yang digunakan penulis dalam penelitian yang dilakukan adalah Euclidean distance. *Euclidean distance* merupakan salah

ukuran ketidakmiripan, dimana secara umum dikenal dengan ukuran jarak atau biasanya dianggap “jarak”. Ukuran jarak ini memiliki ruang n-dimensi, dimana titik adalah vektor dari n bilangan asli (Leskovec dkk, 2014). Adapun rumus yang digunakan untuk mencari *Euclidean distance* adalah sebagai berikut (Prasetyo, 2014):

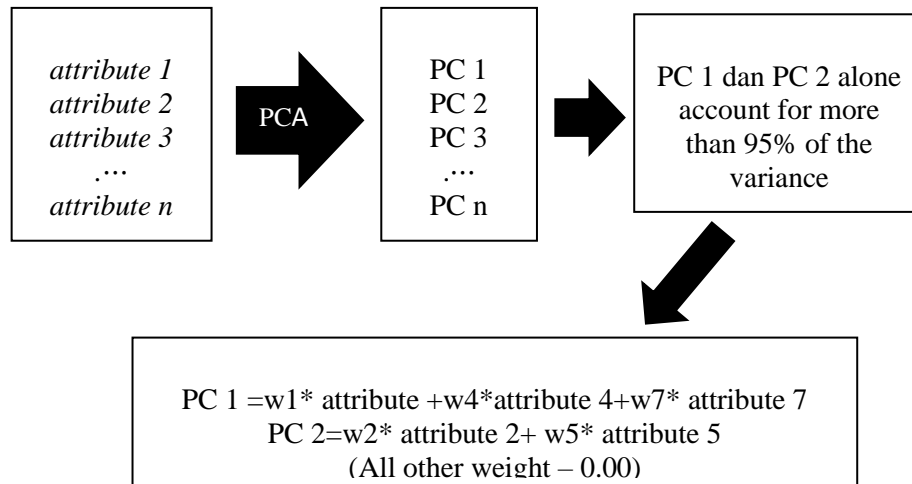
$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i:1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (2.13)$$

dimana,:

- $d$  : jarak x dan y
- $x_i$  : pusat klaster ke-i
- $Y_i$  : data atribut ke-i
- $n$  : banyaknya data

### **2.1.9 Principal Component Analysis**

*Principal Component Analysis* adalah teknik pemilihan data multivariat yang dapat mentransformasi matriks data asli menjadi sekumpulan kombinasi homogen yang lebih sedikit tetapi mengakomodasi sejumlah besar variabel dari data mentah. Metode PCA ini sangat berguna jika data saat ini mengandung banyak variabel dan memiliki korelasi antar variabel. Jadi tujuannya adalah untuk mengidentifikasi variabel saat ini tanpa mengurangi maksud dan tujuan dari data asli (Johnson & Wichern, 2007). Adapun skema konseptual yang akan mengilustrasikan bagaimana PCA menyederhanakan data akan ditunjukkan pada gambar berikut:



**Gambar 2.1 Skema Konseptual PCA**

Berikut prosedur untuk mencari PCA:

1. Menghitung matrik varians kovarian dari data observasi.

- a. Varians ( $\text{Var}(x)$ ).

Dihitung untuk menemukan penyebaran data dalam kumpulan data Covid-19 untuk menentukan penyimpangan data pada sample.

- b. Matrik Kovarian  $\text{Cov}(x,y)$

Matriks dimana nilai kovarians diperoleh di setiap sel sampel.

Misalkan  $x$  dan  $y$  adalah variabel acak. (Jolliffe, 2002).

$$\text{Var}(x) = \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z_{ij} - \mu_j)^2 \quad (2.14)$$

$$\text{cov}(x,y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \mu_{xj})(y_{ij} - \mu_{yj}) \quad (2.15)$$

dimana:

$\mu$  : rata-rata sampel

$x_i$  : nilai observasi ke- $i$  variabel  $x$

$y_i$  : nilai observasi ke- $i$  variabel  $y$

## 2. Mencari *eigenvalue* dan *eigenvector*

Hitung nilai eigen dan vektor kemudian ditransformasikan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Det} (A - \lambda I) = 0 \quad (2.16)$$

dimana:

$A$  : matriks  $n \times n$

$\lambda$  : eigenvalues

$I$  : matriks identitas

## 3. Mencari bobot faktor

Adapun rumus mencari bobot faktor adalah sebagai berikut (Johnson & Wichern, 2007):

$$Ax = \lambda x \quad (2.17)$$

Berdasarkan rumus tersebut maka akan didapatkan hasil kombinasi linear, yaitu:

- a.  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \dots \lambda_n$  merupakan *eigenvalue* matrik A
- b.  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  merupakan *eigenvector* sesuai eigen value-nya ( $\lambda_n$ )

setelah mencari persamaan eigen value dan juga *eigenvector* dengan cara sebagai berikut (Jolliffe, 2002):

$$AX = XD \quad (2.18)$$

$$A = XDX^{-1} \quad (2.19)$$

dimana:

$A$  : matrik  $n \times n$  yang memiliki  $n$  eigenvalue ( $\lambda_n$ )

$D$  : *eigenvalue* dari *eigenvector*-nya

$X$  : *eigenvector* dari matrik  $A$

$X^{-1}$  : invers dari *eigenvector*  $X$

Perlu dicatat bahwa interpretasi komponen utama bersifat subjektif, namun pola yang jelas muncul cukup sering. Misalnya, komponen utama pertama dapat dianggap mewakili ukuran populasi secara keseluruhan, tingkat sekolah, tingkat pekerjaan, dan pekerjaan dalam efek layanan kesehatan, karena koefisien dari istilah-istilah ini memiliki tanda yang sama dan tidak mendekati nol (Minitab, 2000)

### **2.1.10 Covid-19**

*CoronaVirus Disease 19* atau yang biasa dikenal dengan sebutan Covid-19 merupakan virus yang menginfeksi hewan dan juga manusia. Virus ini merupakan salah satu virus yang masih satu keluarga dengan virus *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS-Cov) dan *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS-Cov) yang mana efek dari virus tersebut adalah menyebabkan gangguan pada saluran pernafasan. Awal dari kemunculan virus ini adalah pada salah satu kota di China yaitu Wuhan pada akhir tahun 2019. Virus yang ditemukan tersebut kemudian diberi nama *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* ( SARS-Cov 2 ), yang kemudian penyakit yang disebabkan oleh virus ini kemudian diberi nama penyakit Covid-19.

Gejala-gejala umum yang diakibatkan oleh virus ini antara lain demam dengan suhu tubuh lebih tinggi dari  $38^{\circ}\text{C}$  , pernafasan terganggu dan juga disertai dengan batuk kering. Virus ini lebih rentan terhadap seseorang yang memiliki penyakit lain dalam tubuhnya terutama pada penderita asma, diabetes, penyakit

jantung, dan tekanan darah tinggi. Usia orang yang terinfeksi pun tidak memiliki batasan dalam artian seluruh kalangan dapat terinfeksi oleh virus ini, namun usia yang sangat rentan terinfeksi oleh virus ini adalah usia kalangan tua (Kemenkes, 2021).

Penyebaran dari virus ini adalah melalui *droplet-droplet* yang dikeluarkan seseorang yang telah terinfeksi melalui bersin dan batuk. Penderita yang terinfeksi tanpa sengaja menghirup *droplet* yang dikeluarkan oleh pasien yang sudah terjangkit virus ini oleh sebab itu sangat penting untuk saat ini menggunakan masker, hal tersebut karena masker dapat menyaring droplet saat menghirup udara. *Droplet* juga dapat menempel pada permukaan benda yang berada disekitarnya, apabila seseorang menyentuh benda tersebut maka akibatnya dapat terinfeksi. Antisipasi agar hal tersebut tidak terjadi adalah dengan selalu menjaga kebersihan dan mencuci tangan dengan sabun setelah melakukan aktivitas apapun. Menurut WHO banyak orang yang terinfeksi namun tidak menunjukkan gejala-gejala berat bahkan mereka tidak merasa seperti sakit seperti gejala awal dari infeksi virus ini. Para ahli masih melakukan penelitian tentang virus ini hingga saat ini (Kemenkes, 2020).

## **2.2 Kajian Integrasi Topik Dengan Al-Quran**

Hampir setiap hal yang ada di dunia ini dijelaskan di dalam Al-Quran, meskipun penjelasannya tidak secara terang-terangan dan gamblang tentang suatu masalah dalam ayat-ayat Al-Qur'an. Terkadang perlu menafsirkan dulu sebelum memahami suatu ayat dalam Al-Qur'an agar bisa memahaminya secara utuh. Terdapat beberapa ayat di dalam Al-Qur'an yang membahas tentang pengelompokan (klaster) dan juga wabah penyakit.

### 2.2.1 Kajian Integrasi Islam tentang Wabah

Jauh-jauh hari sebelum wabah Covid-19 muncul Al-Qur'an telah mengatakan tentang wabah. Seperti yang dikatakan pada surah At-Taghabun ayat 11 yang berbunyi:

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ يَوْمَنُ يُؤْمِنُ بِاللَّهِ يَهْدِ قَلْبَهُ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

*“Tidak ada sesuatu musibah yang menimpa (seseorang), kecuali dengan izin Allah; dan barangsiapa beriman kepada Allah, niscaya Allah akan memberi petunjuk kepada hatinya. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu (QS. At-Taghabun ayat 11).”* (Ali dkk, 2015)

Mengutip berdasarkan tafsir Ibnu Katsir tentang ayat ini, beliau menafsirkan bahwa seluruh musibah berasal dari kodrat dan kehendak sang pencipta. Barang siapa beriman kepada-Nya (Allah) saat dia terkena suatu musibah, kemudian menyadari bahwa ini sudah merupakan takdir Allah, kemudian dia bersabar dan bertawakal maka akan diberikan petunjuk kepadanya dan Allah akan menggantikan sesuatu pengorbananmu dengan hal yang lebih baik (Ad-Dimasyqi, 2000). Berdasarkan hal tersebut maka dapat memahami sedikit tentang tafsir tersebut.

Islam juga mengajarkan cara untuk menghadapi suatu pandemi yang terjadi. Terdapat suatu hadits yang menjelaskan tentang cara menghadapi suatu wabah (Hakim, 2018):

*“Jika kalian mendengar tentang wabah-wabah di suatu negeri, maka janganlah kalian memasukinya. Tetapi jika terjadi wabah di suatu tempat kalian berada, maka janganlah kalian Meninggalkan tempat itu.”* (Hadits Riwayat Bukhari dan Muslim).

Berdasarkan hadits tersebut salah satu langkah apabila terjadi suatu wabah di suatu daerah adalah dengan jangan memasukinya. Dalam hadits tersebut juga dijelaskan apabila suatu wabah yang terjadi maka dianjurkan untuk tidak keluar

atau Meninggalkan tempat tersebut. Kedua cara tersebut menjadi rekomendasi dalam menghadapi wabah yang terjadi saat ini.

### 2.2.2 Kajian Integrasi Islam tentang Klaster

Dalam Islam sebenarnya tidak asing lagi dengan kata kelompok. Islam sendiri menyebutkan beberapa kali tentang kelompok. Salah satu pembagian kelompok yang disebutkan dalam islam adalah pembagian golongan pada hari akhir nanti, dimana manusia akan dibagi menjadi 72 golongan (Andriani & Sulihin, 2019). Dalam surah al-Waqiah ayat 7-114 menyebutkan tentang golongan-golongan pada hari akhir:

وَكُنْتُمْ أَزْوَاجًا ثَلَاثَةً ﴿٧﴾ فَأَصْحَابُ الْمَيْمَنَةِ مَا أَصْحَابُ الْمَيْمَنَةِ ﴿٨﴾ وَأَصْحَابُ الْمَشْأَمَةِ مَا أَصْحَابُ الْمَشْأَمَةِ ﴿٩﴾ وَالسَّابِقُونَ السَّابِقُونَ ﴿١٠﴾ أُولَئِكَ الْمُقَرَّبُونَ ﴿١١﴾ فِي جَنَّاتِ النَّعِيمِ ﴿١٢﴾ ثُلَّةٌ مِّنَ الْأُولَىٰ ﴿١٣﴾ وَقَلِيلٌ مِّنَ الْآخِرِينَ ﴿١٤﴾

*“dan kamu menjadi tiga golongan, yaitu golongan kanan, alangkah mulianya golongan kanan itu, dan golongan kiri, alangkah sengsaranya golongan kiri itu, dan orang-orang yang paling dahulu (beriman), merekalah yang paling dahulu (masuk surga). Mereka itulah orang yang dekat (kepada Allah), Berada dalam surga kenikmatan, segolongan besar dari orang-orang yang terdahulu, dan segolongan kecil dari orang-orang yang kemudian.”*

Tafsir dari ayat tersebut menggambarkan bahwa pada hari kebangkitan orang-orang dibagi menjadi tiga kelompok tergantung pada tindakan pemujaan. Pertama, golongan kanan, yaitu orang yang menerima catatan kematiannya selama hidupnya dengan tangan kanan, yaitu agar penghuni surga menjadi bahagia. Kedua, kelompok kiri adalah orang-orang yang mencatat kematian mereka selama hidup dengan tangan kiri, yang membuktikan bahwa penghuni neraka adalah orang-orang yang mendapatkan azab yang sangat menyedihkan. Ketiga, kedudukan tertinggi dipegang oleh orang-orang yang sebelumnya beriman, menaati perintah-Nya dan mendapat rahmat dari Allah SWT, yang sehari-hari dan mengagumi amal ibadahnya sepanjang hidupnya. Kepada setiap

orang yang pergi ke Surga dan menikmati kesenangan abadi. Kelompok “As-sabiqun al-Muqarrabun” para sahabat Nabi pada umat Nabi Muhammad SAW sebelumnya memeluk agama Islam yang pertama (Andriani & Sulihin, 2019).

Ayat di atas menjelaskan tentang penggolongan manusia pada hari akhir nanti. Penggolongan tersebut didasarkan pada kesamaan karakteristik yang ada. Seperti yang telah disebutkan pada surat tersebut salah satunya adalah golongan kanan, manusia yang akan masuk ke golongan kanan adalah manusia yang memiliki karakteristik mulia. Begitu pula pada klaster, suatu objek akan dikelompokkan ke dalam satu kelompok apabila memiliki karakteristik yang mirip.

### **2.3 Kajian Topik Dengan Teori Pendukung**

Kajian topik yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang akan membawa penelitian kepada hasil penelitian. Adapun tahapan tahapan yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: tahapan pertama merupakan proses pendeskripsian data atau biasa dikenal dengan analisis statistika deskriptif, dimana pada proses tersebut tujuannya adalah mengetahui tentang data yang akan digunakan. Tahapan kedua merupakan proses untuk mengetahui apakah data yang digunakan sudah bisa dipakai dalam penelitian ini atautkah masih belum, pengujiannya adalah menggunakan teknik uji Multikolinearitas dan juga KMO. Apabila data tidak memenuhi uji Multikolinearitas maka diperlukannya proses *principal component analysis*. Proses tersebut bertujuan untuk meminimalisir korelasi antar data.

Proses selanjutnya akan memasuki ke tahap eksekusi *K-medoid*, dimana data yang sudah dapat untuk diproses digunakan untuk mengetahui berapa banyak klaster yang terbaik untuk diolah.jumlah klaster yang didapatkan kemudian

digunakan dalam algoritma *K-Medoids*. Setelah didapatkan klaster dan anggotanya maka tahapan selanjutnya adalah proses untuk pengujian validitas, maksud dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa bagus klaster yang didapatkan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis yang digunakan dalam karya ilmiah maupun jurnal terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya adalah pendekatan secara kualitatif, dan juga pendekatan secara kuantitatif. Adapun pendekatan penelitian yang digunakan merupakan pendekatan secara kuantitatif, dimana data yang disajikan dalam penelitian ini merupakan data yang berbentuk numerik atau angka. Penelitian metode kuantitatif dilakukan dengan melakukan uji hipotesis yang kemudian dianalisis dengan metode yang yang digunakan.

#### **3.2 Data dan Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan data sekunder kasus Covid-19 di provinsi Jakarta yang diperoleh dari data dinas kesehatan DKI Jakarta. Data Covid-19 menggunakan data yang di ambil pada tanggal 2 Maret 2022, di Kelurahan DKI Jakarta (Dinas Kesehatan DKI Jakarta, 2020). Data tersebut berupa data Positif, Dirawat, dan Meninggal pada kasus Covid-19. Adapun data yang digunakan merupakan data rasio pasien pada tiap-tiap kasus.

#### **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan menggunakan teknik dokumentasi. Teknik dokumentasi merupakan teknik penelitian dalam pengumpulan data dimana data penelitian didapatkan secara tidak langsung dan biasanya data sekunder menggunakan teknik ini. Dokumentasi

yang digunakan merupakan dokumentasi yang bersumber dari data covid dinas kesehatan DKI Jakarta pada tahun 2022.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah aplikasi Rstudio, Minitab, Microsoft Excel, Microsoft word, google chrome, Arcgis dan File dokumen data Covid-19 DKI Jakarta.

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang berasal dari website tersebut. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel pembentuk indikator pengelompokan wilayah yang terdampak oleh Covid-19. Penelitian ini menggunakan 3 variabel penelitian sebagaimana tabel berikut:

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
$X_1$	Akumulasi kasus Positif Covid-19	<i>Ratio</i>
$X_2$	Akumulasi kasus Dirawat Covid-19	<i>Ratio</i>
$X_3$	Akumulasi kasus Meninggal Covid-19	<i>Ratio</i>

Adapun definisi dari variabel-variabel tersebut menurut kementerian kesehatan adalah sebagai berikut (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020):

1. Variabel  $X_1$  (Akumulasi kasus Positif Covid-19) adalah seseorang yang memiliki status terinfeksi oleh Covid-19 dengan validasi hasil uji laboratorium Positif.
2. Variabel  $X_2$  (Akumulasi kasus Dirawat Covid-19) adalah seseorang yang sedang Dirawat karena terinfeksi Covid-19.

3. Variabel  $X_3$  (Akumulasi kasus Meninggal akibat Covid-19) adalah seseorang yang Meninggal dunia dan disebabkan karena terinfeksi Covid-19 dengan validasi hasil uji laboratorium.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Adapun tahapan-tahapan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

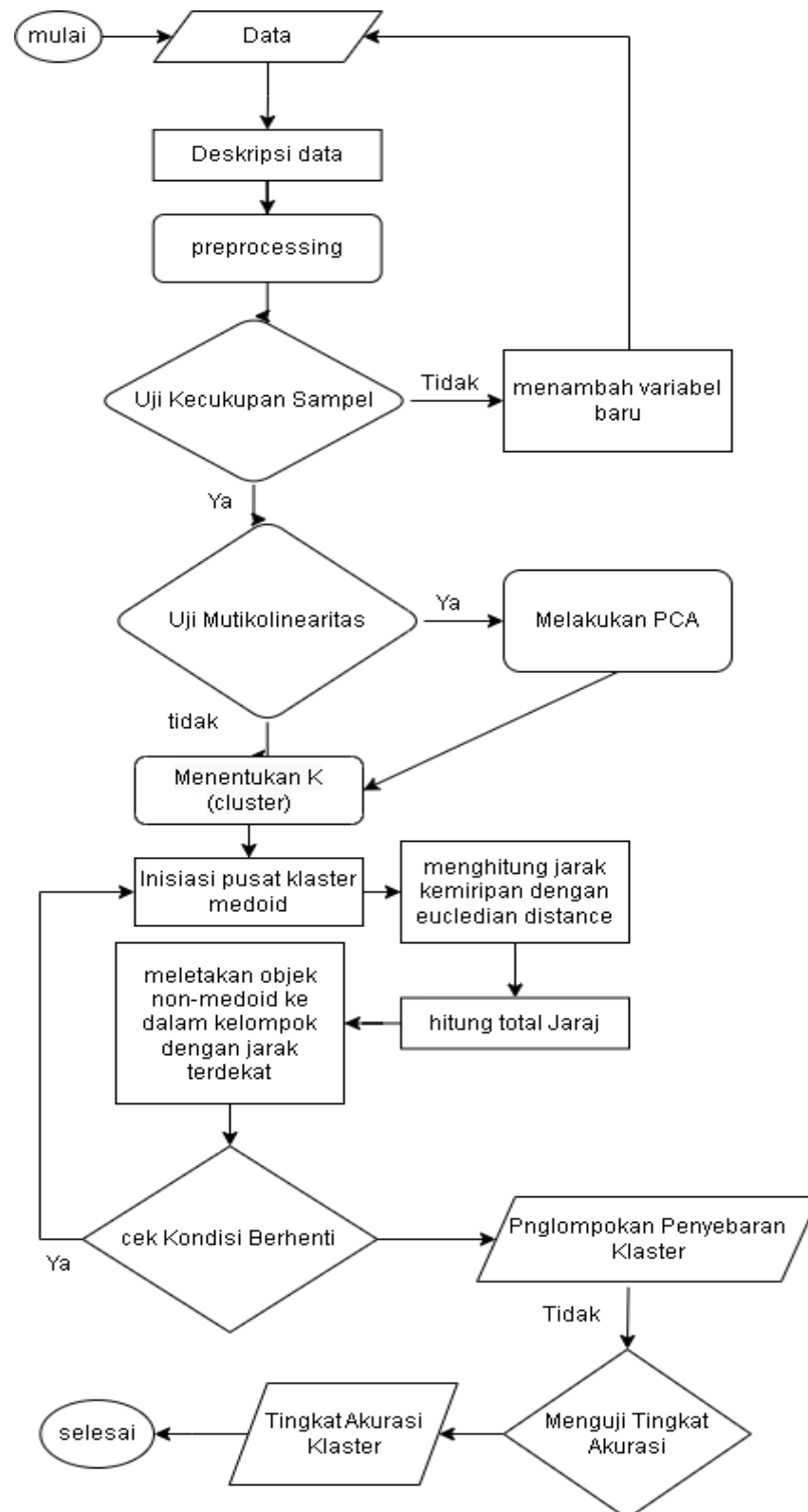
1. Deskripsi data.
2. *Preprocessing*.
3. Menguji asumsi sampel menggunakan Uji kecukupan data dan uji Multikolinearitas.
4. Menentukan jumlah K (klaster) dengan menggunakan metode *Elbow*.
5. Melakukan analisis *K-Medoids*
  - a. Memilih k objek pada sekumpulan N-objek menjadi  $O_c$  (*medoids*)
  - b. Menghitung kemiripan antara objek *medoid* dengan objek *non-medoid*
  - c. Meletakkan objek *non-medoids* ke dalam kelompok dengan *medoids* yang memiliki jarak terdekat berdasarkan jarak antara *medoid* terhadap *medoid* yang minimum.
  - d. Memilih secara acak objek yang tidak representatif *non-Omedoids*.
  - e. Menghitung masing-masing jarak objek terhadap objek *non medoids*
  - f. Menetapkan setiap objek ke dalam kelompok *non-medoids* kemudian menghitung fungsi objek yang merupakan jumlah disimilaritas dari semua objek yang memiliki jarak minimum ke objek *non-medoids*.
  - g. Menghitung selisih antara fungsi objek baru dengan objek lama, jika selisih kurang dari atau sama dengan nol , maka objek tersebut ditukar

dengan data cluster untuk membentuk himpunan baru  $k$  objek sebagai *medoid*.

- h. Mengganti *medoids* dengan *non-medoids* apabila mengakibatkan pengurangan dalam fungsi objek.
  - i. Mengulangi langkah 3 hingga 5 sampai tidak mengubah *medoid* untuk mendapatkan sekelompok klaster dan kelompok cluster yang sesuai..
  - j. Mengecek kondisi berhenti.
6. Melakukan uji tingkat akurasi klaster dengan menggunakan *Percent Variability Explained*.

### **3.7 Diagram dan Alur Penelitian**

Adapun visualisasi analisis data akan di tunjukan dalam flowchart berikut:



Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

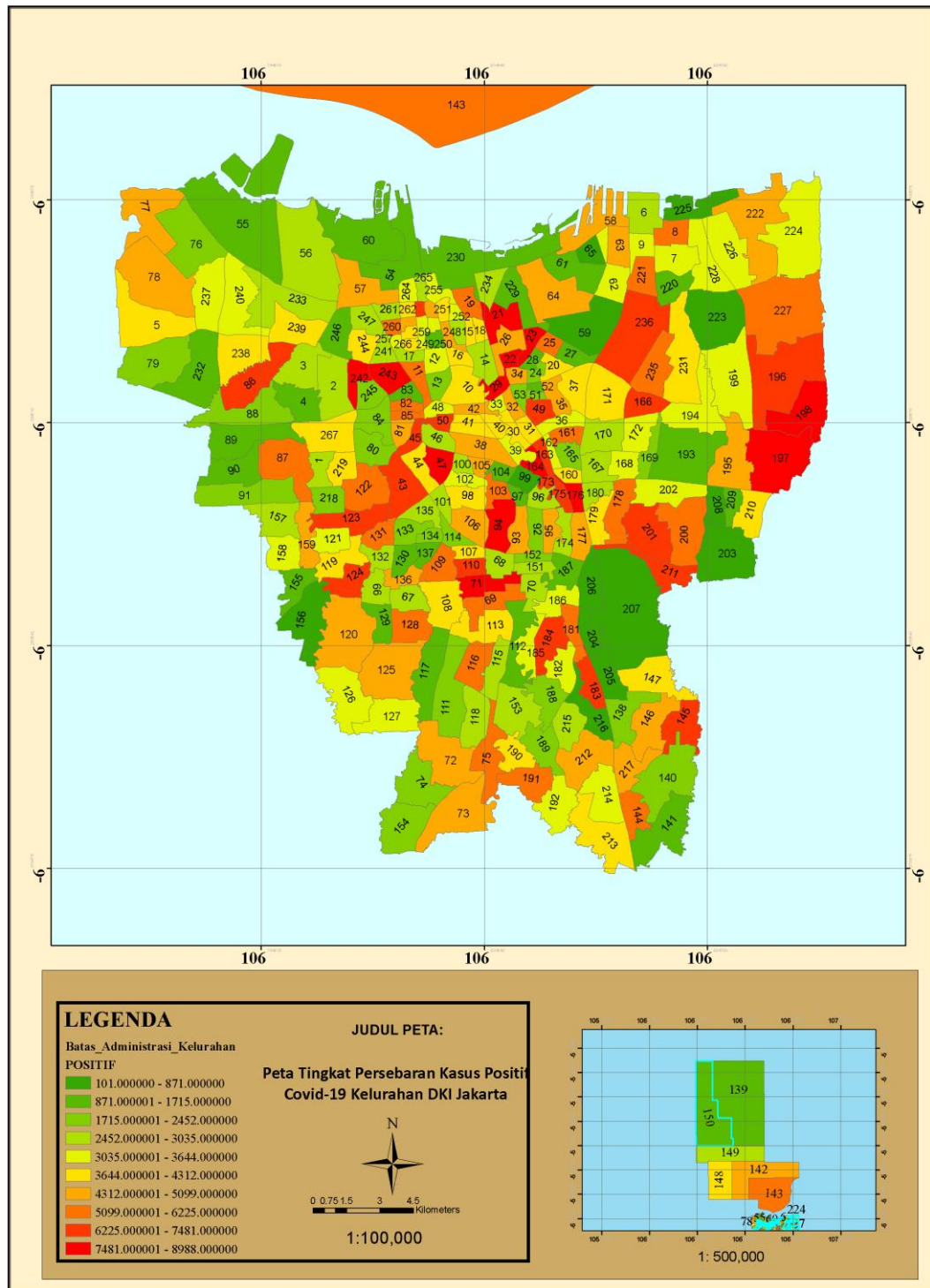
#### 4.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan salah satu teknik dalam dalam ilmu statistika dengan tujuan mendeskripsikan secara umum data yang digunakan. Pada penelitian kali ini peneliti menggunakan data sekunder kasus Covid-19 yang bersumber dari dinas Kesehatan DKI Jakarta dan diolah oleh dinas Cipta Karya Tata Ruang dan Pertanahan update pada tanggal 2 maret 2022 pukul 15.00. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (selengkapnya pada lampiran 1) :

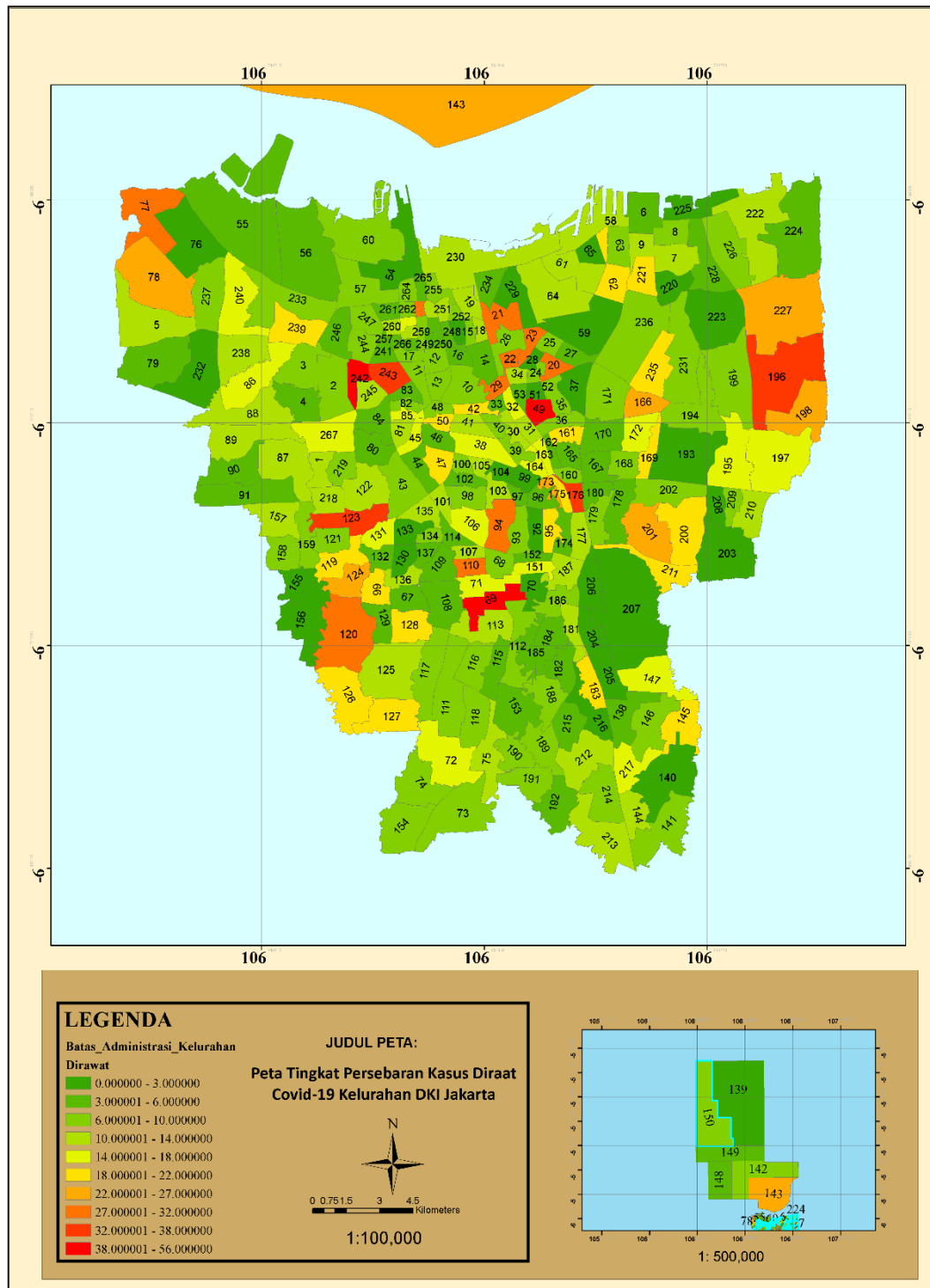
Tabel 4.1 Data Kasus Covid-19 DKI Jakarta

Kelurahan	kode	Positif	Dirawat	Meninggal
ANCOL	230	2648	11	30
ANGKE	261	2623	8	35
BALE KAMBANG	185	2944	8	36
BALI MESTER	175	1234	4	20
BAMBU APUS	146	3931	14	33
BANGKA	108	2796	6	29
⋮		⋮	⋮	⋮
UJUNG MENTENG	198	2574	5	29
ULUJAMI	159	4242	8	58
UTAN KAYU SELATAN	165	4949	15	79
UTAN KAYU UTARA	161	3347	10	67
UTAN PANJANG	28	2562	5	41
WARAKAS	65	3767	4	52
WIJAYA KUSUMA	246	4142	15	53

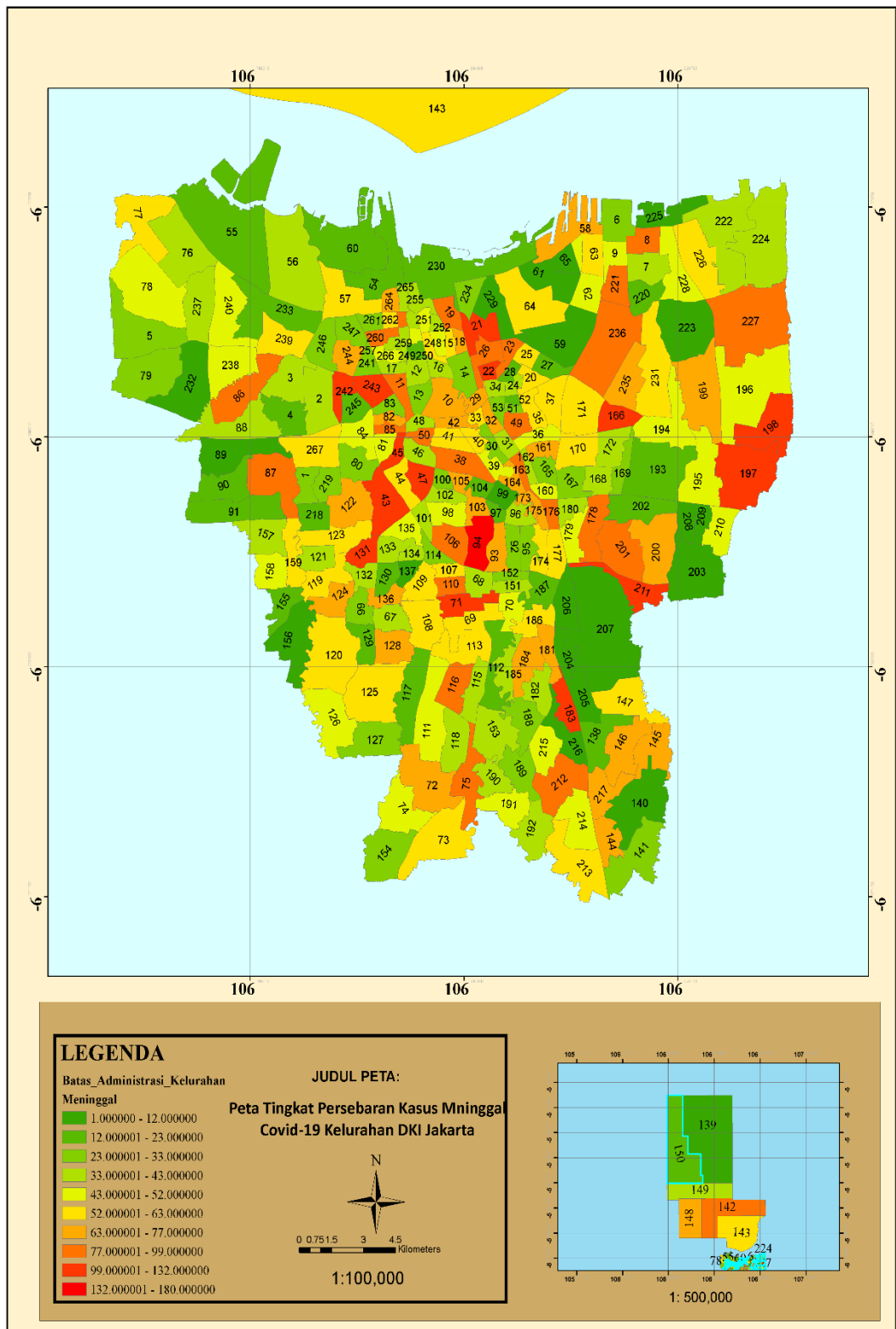
Adapun visualisasi data akan ditampilkan dalam grafik map berikut :



Gambar 4.1 Map Chart Data Kasus Positif



Gambar 4.2 Map Chart Data Kasus Dirawat



Gambar 4.3 Map Chart Data Kasus Meninggal

Berdasarkan gambar 4.1, dapat dilihat bahwa daerah yang memiliki kasus positif yang masuk dalam wilayah dengan kasus positif tinggi daerah Sunter Agung

sebanyak 8988 kasus , Kapuk sebanyak 8912 kasus, Jagakarsa sebanyak 8708 kasus, Pejagalan sebanyak 8656 kasus, Sunter Jaya sebanyak 8602 kasus, Cengkareng Timur sebanyak 8209 kasus, Duren Sawit sebanyak 8081 kasus, Cengkareng Barat sebanyak 7907 kasus, Pondok Kelapa sebanyak 7899 kasus, Pondok Bambu sebanyak 7888 kasus, Cilandak Barat sebanyak 7839 kasus, Cibubur sebanyak 7804 kasus, Pademangan Timur sebanyak 7715 kasus, Ciracas sebanyak 7481 kasus. Pada gambar 4.2 dapat dilihat daerah yang memiliki kasus dirawat yang tinggi adalah daerah Duri Kepa sebanyak 56 kasus, Halim Perdana Kusumah sebanyak 50 kasus, Sunter Agung sebanyak 49 kasus, Pejagalan sebanyak 38 kasus. Pada gambar 4.3 dapat dilihat persebaran kasus meninggal yang tinggi adalah daerah kapuk sebanyak 180 kasus. Adapun statistika deskriptif dari data tersebut adalah Sebagai berikut:

Tabel 4.2 Statistika Deskriptif Kasus *Covid-19* DKI Jakarta 2 Maret 2022

<i>Statistics Variable</i>	N	Mean	StDev	Minimum	Maximum
Positif	267	3762	1954	101	8988
Dirawat	267	11,2	8,75	0	56
Meninggal	267	49	28	1	180

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa jumlah data sebanyak 267 Kelurahan. Data pada kasus Positif paling sedikit berjumlah 101 kasus yaitu kasus yang terjadi di Kelurahan Pulau Harapan dan paling banyak terjadi di Kelurahan Kapuk dengan jumlah 8988 kasus. Data pada kasus Dirawat paling sedikit berjumlah 0 kasus yaitu kasus yang terjadi di Kelurahan Senayan, Rawa Barat, Gelora, Melawai, Pulau Tidung, Pulau Pari, Pulau Kelapa, Pulau Untung Jawa, dan Pulau Harapan, kasus terbanyak terjadi di Kelurahan Kebon Jeruk dengan jumlah 56 kasus. Jumlah kasus Meninggal terbanyak berada di Kelurahan kapuk dengan

total 180 kasus. kasus Meninggal paling sedikit terjadi di Kelurahan pulau kelapa dengan total 1 kasus. Rata-rata penyebaran kasus Positif, Dirawat dan Meninggal pada Provinsi DKI Jakarta sebesar 3762 kasus, 11 kasus dan 28 kasus. Berdasarkan nilai standar deviasinya dapat mengetahui bahwa kasus Positif memiliki angka terbesar dibandingkan dengan kasus lainnya.

Metode *k-medoid* merupakan metode lanjutan dari *k-medoid*. Metode ini membantu mengatasi masalah klastering pada data yang mengalami pencilan. Data yang digunakan akan diuji apakah memiliki pencilan atau tidak. Adapun hasil pengujian pencilan data adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 hasil uji pencilan

<b>Variable</b>	<b>G</b>	<b>P</b>
Positif	2,22	1,00
Dirawat	3,78	0,009
Meninggal	2,06	1,00

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

- $H_0$  : tidak terdapat pencilan bawah atau atas pada data
- $H_1$  : terdapat pencilan bawah atau atas pada data

Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat bahwa pada variabel Dirawat nilai p valuenya kurang dari 0,05 yang berarti terdapat data pencilan. Variabel Positif dan Dirawat memiliki output p-value lebih dari 0,05 yang berarti tidak terdapat data pencilan. Dapat diketahui bahwa data yang digunakan memiliki pencilan pada variabel Positif, lebih tepatnya pada Kelurahan Pasar Baru.

## 4.2 Preprocessing

### 4.2.1 Menghilangkan Data *Missing*

Pada penelitian ini di validasi apakah terdapat data yang *missing* atau tidak. Apabila terdapa data yang *missing* maka harus dihilangkan data tersebut. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi *error* saat melakukan proses analisis. Data yang digunakan pada penelitian ini tidak terdapat data *missing*. Oleh sebab itu dapat dilakukan proses preprocessing yang selanjutnya.

### 4.2.2 Standarisasi Data

Standarisasi data merupakan suatu proses yang dilakukan dengan tujuan menyeragamkan nilai-nilai data agar memiliki format yang konsisten menggunakan suatu format tertentu, hingga seluruh data menjadi konsisten. Pada penelitian kali ini peneliti akan melakukan standarisasi data tabel. Adapun hasil standarisasi data berdasarkan persamaan (2.3) adalah sebagai berikut (selengkapnya pada lampiran 2):

Tabel 4. 4 Standarisasi Data

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
ANCOL	-0,570	-0,024	-0,690
ANGKE	-0,583	-0,366	-0,513
BALE KAMBANG	-0,418	-0,366	-0,478
BALI MESTER	-1,294	-0,823	-1,044
BAMBU APUS	0,087	0,319	-0,584
BANGKA	-0,494	-0,595	-0,726
⋮	⋮	⋮	
ULUJAMI	0,246	-0,366	0,301
UTAN KAYU SELATAN	0,608	0,433	1,045
UTAN KAYU UTARA	-0,212	-0,138	0,620
UTAN PANJANG	-0,614	-0,709	-0,301
WARAKAS	0,003	-0,823	0,089
WIJAYA KUSUMA	0,195	0,433	0,124

### 4.3 Uji Asumsi

#### 4.3.1 Uji Kecukupan data

Tahapan pertama yang dilakukan dalam analisis kluster adalah uji kecukupan data. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan sudah cukup untuk mewakili populasi. Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menguji hal ini, salah satunya adalah dengan menggunakan uji Kaiser Mayer Olkin (KMO).

Penelitian yang saat ini dilakukan oleh penulis tidak memerlukan uji kecukupan data. Karena data yang digunakan merupakan data populasi. Oleh sebab itu penelitian ini dapat langsung menuju ke tahapan selanjutnya.

#### 4.3.2 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antar variabel bebas. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menguji multikolinearitas adalah menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), berdasarkan persamaan (2.6). Berikut hasil pengujian multikolinearitas dengan menggunakan nilai  $R^2$  berdasarkan persamaan (2.7) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Nilai Koefisien Determinansi Dan VIF

Kasus	$R^2$	VIF
Positif	0,87	8,09
Dirawat	0,56	2,28
Meninggal	0,82	5,76

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

- $H_0$  : Sampel tidak terjadi multikolinearitas

- $H_1$  : Sampel terjadi multikolinearitas

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui nilai VIF dari setiap kasus. Kasus Positif memiliki nilai VIF sebesar 8,09, kasus Dirawat memiliki nilai VIF sebesar 2,28 dan kasus Meninggal memiliki nilai VIF sebesar 5,67. Berdasarkan nilai tersebut dapat dilihat bahwa seluruh kasus memiliki nilai VIF  $<10$ . Sehingga disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas antar variabel.

#### 4.4 Menentukan Jumlah Klaster Optimum

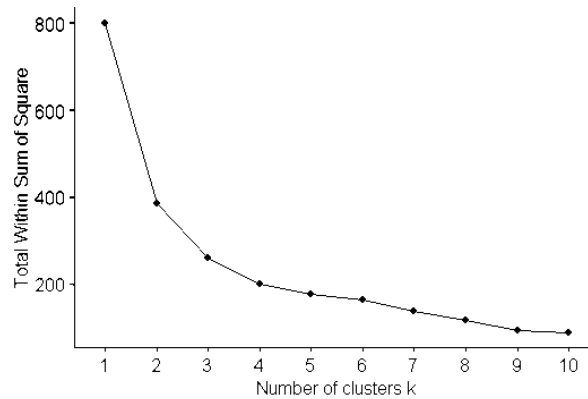
Penentuan jumlah klaster optimum dapat dilakukan dengan menggunakan banyak cara, namun dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan metode *Elbow* dalam penentuan jumlah klaster optimumnya. Metode *Elbow* didasarkan pada pengamatan bahwa peningkatan jumlah cluster dapat membantu mengurangi jumlah varians dalam cluster dari setiap cluster, menggunakan nilai *Sum Square Error* (SSE) sebagai acuan. Adapun nilai *SSE* dan selisihnya berdasarkan persamaan (2.8) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Nilai *SSE* dan Selisihnya

Klaster	SSE	Selisih absolut
1	800	
2	384,41	52%
3	258,46	32,7%
4	198,03	23,3%
5	174,85	11,7%
6	163,80	6,3%
7	136,84	16,4%
8	115,65	18,3%
9	93,49	19,1%
10	87,88	5,9%

Lebih mudahnya biasanya orang dapat menyajikannya dalam bentuk grafik.

Adapun Grafik nilai *SSE* setiap klasternya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4 Grafik Nilai SSE

Klaster yang memiliki memiliki nilai perubahan yang linear setelahnya merupakan klaster yang optimal digunakan pada data. Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa jumlah klaster optimumnya adalah sebanyak 3. Hal tersebut di tunjukan dengan nilai selisih *SSE* yang mengalami penurunan secara bertahap (melandai) yaitu bernilai 258,46.

#### 4.5 Analisis *K-Medoids*

Data persebaran kasus Covid-19 di DKI Jakarta dilakukan pengelompokan dengan menggunakan metode *K-medoids* sebagai berikut :

1. Berdasarkan subbab 4.4 telah diketahui bahwa jumlah klaster yang optimal adalah sebanyak 3 buah klaster. Sehingga dipilih 3 Kelurahan dapat dipilih menjadi *medoids*. Kelurahan yang dijadikan *medoid* adalah Kelurahan Duri Utara (C1), Kelurahan Cakung Timur (C2), dan Kelurahan Duri Kusambi (C3). Berikut tabel nilai *medoids* yang akan digunakan:

Tabel 4.7 Nilai *Medoids* Iterasi 1

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
DURI UTARA	-0,933	-0,709	-0,832
CAKUNG TIMUR	0,090	-0,138	0,266

DURI KOSAMBI	1,484	1,233	1,222
--------------	-------	-------	-------

2. Perhitungan jarak terdekat menggunakan persamaan (2.10), maka mendapatkan hasil sebagai berikut:

$$d_{a1,m1} = \sqrt{(-0,570 - (-0,932))^2 + (-0,024 - (-0,708))^2 + (-0,69 - (-0,831))^2}$$

$$= 0,788$$

$$d_{a1,m2} = \sqrt{(-0,570 - 0,09)^2 + (-0,024 - (-0,137))^2 + (-0,69 - 0,265)^2}$$

$$= 1,167$$

$$d_{a1,m3} = \sqrt{(-0,570 - 1,48)^2 + (-0,024 - 1,233)^2 + (-0,69 - 1,221)^2}$$

$$= 3,074$$

Adapun hasil perhitungannya adalah sebagai berikut (selengkapnya pada lampiran 3):

Tabel 4.8 Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 1

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal	Jarak Obyek Ke M1	Jarak Obyek Ke M2	Jarak Obyek Ke M2	Jarak Terdekat
Ancol	-0,57	-0,02	-0,69	0,79	1,17	3,07	0,79
Angke	-0,58	-0,37	-0,51	0,58	1,05	3,14	0,58
Bale Kambang	-0,42	-0,37	-0,48	0,71	0,93	3,01	0,71
Bali Mester	-1,29	-0,82	-1,04	0,43	2,02	4,13	0,44
Bambu Apus	0,09	0,32	-0,58	1,47	0,96	2,46	0,96
Bangka	-0,49	-0,60	-0,73	0,47	1,24	3,32	0,46
Baru	-0,13	0,32	-0,27	1,42	0,73	2,38	0,73
Batu Ampar	0,80	-0,25	1,15	2,67	1,14	1,64	1,14
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Utan Kayu Utara	-0,21	-0,14	0,62	1,72	0,47	2,26	0,47
Utan Panjang	-0,61	-0,71	-0,30	0,62	1,07	3,24	0,62
Warakas	0,00	-0,82	0,09	1,32	0,71	2,78	0,71
Wijaya Kusuma	0,20	0,43	0,12	1,87	0,60	1,87	0,59
						Total	223,24

Berdasarkan hasil perhitungan jarak Euclid di atas, maka dapat diperoleh jarak kluster terdekat pada setiap *medoid*. Dalam contoh perhitungan di atas dapat dikatakan bahwa Kelurahan ancول memiliki jarak terdekat dengan *medoid* 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa Kelurahan Ancol masuk ke dalam cluster 1. Adapun hasil perhitungannya akan di sajikan di dalam lampiran.

3. Berdasarkan hasil jarak euclidian dapat dikelompokkan cluster tersebut ke dalam kluster yang terdekat. Adapun hasil pengelompokan tersebut adalah sebagai berikut(selengkapnya pada lampiran 4):

Tabel 4.9 Hasil Pengelompokan Kluster Iterasi 1

No	Kelurahan	Kluster
1	ANCOL	1
2	ANGKE	1
3	BALE KAMBANG	1
4	BALI MESTER	1
5	BAMBU APUS	2
6	BANGKA	1
7	BARU	2
⋮	⋮	⋮
262	ULUJAMI	2
263	UTAN KAYU SELATAN	2
264	UTAN KAYU UTARA	2
265	UTAN PANJANG	1
266	WARAKAS	2
267	WIJAYA KUSUMA	2

4. Memilih objek baru pada data Kelurahan yang akan menjadi *medoids* baru. Pastikan objek yang dipilih sebelumnya tidak sama dengan *medoid* iterasi

pertama. adapun *medoid* yang terpilih pada iterasi kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Nilai *Medoids* Iterasi 2

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Kuningan Timur	-0,570	-0,024	-0,690
Petukangan Selatan	0,073	-0,480	-0,407
Klender	1,261	0,548	2,319

5. Menghitung jarak objek terdekat menggunakan persamaan (2.10). hasil dari perhitungan tersebut sebagai berikut (selengkapnya pada lampiran 4):

Tabel 4.11 Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 2

No	Kelurahan	Jarak Terdekat
1	Ancol	0,575
2	Angke	1,113
3	Bale Kambang	1,122
4	Bali Mester	2,449
5	Bambu Apus	0,555
6	Bangka	1,252
7	Baru	0,454
8	Batu Ampar	2,013
9	Bendungan Hilir	1,191
⋮	⋮	⋮
261	Ujung Menteng	0,755
262	Ulujami	0,835
263	Utan Kayu Selatan	1,773
264	Utan Kayu Utara	1,513
265	Utan Panjang	0,922
266	Warakas	0,436
267	Wijaya Kusuma	0,548
	Total	290,270

6. Menetapkan seluruh objek ke dalam klaster dengan jarak terdekat. Adapun berdasarkan tabel 4.8 dapat dikelompokkan objek tersebut dengan klaster dengan jarak terdekat. Berikut tabel pengelompokan klaster iterasi 2 (selengkapnya pada lampiran 6):

Tabel 4.12 Hasil Pengelompokan klaster iterasi 2

Kelurahan	Klaster
Ancol	2
Angke	3
Bale Kambang	1
Bali Mester	1
Bambu Apus	2
Bangka	1
Baru	1
Batu Ampar	1
Bendungan Hilir	2
⋮	⋮
Tugu Utara	1
Ujung Menteng	2
Ulujami	1
Utan Kayu Selatan	3
Utan Kayu Utara	1
Utan Panjang	2
Warakas	2
Wijaya Kusuma	1

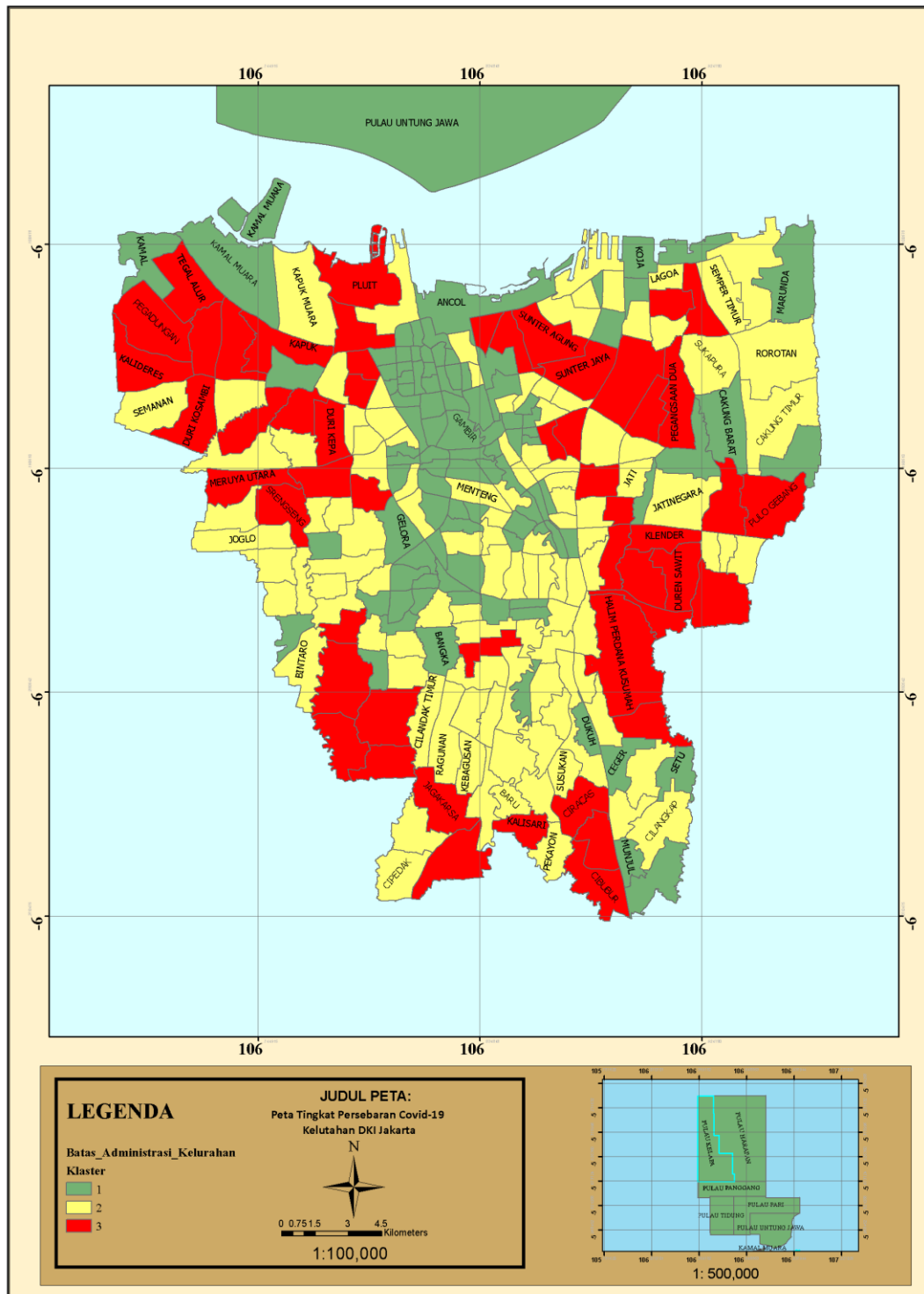
7. Menghitung selisih antara fungsi objek baru dengan objek lama. Setelah mendapatkan total jarak pada iterasi 1 dan iterasi 2, selanjutnya hitung selisih dari jarak tersebut. Apabila selisih kurang dari atau sama dengan nol,

maka dilanjutkan menuju iterasi ke-3 dengan mengganti objek *medoid* baru.

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S &= \textit{Total Jarak Baru} - \textit{Total Jarak Lama} \\ &= 290,270 - 223,240 \\ &= 67,509 \end{aligned}$$

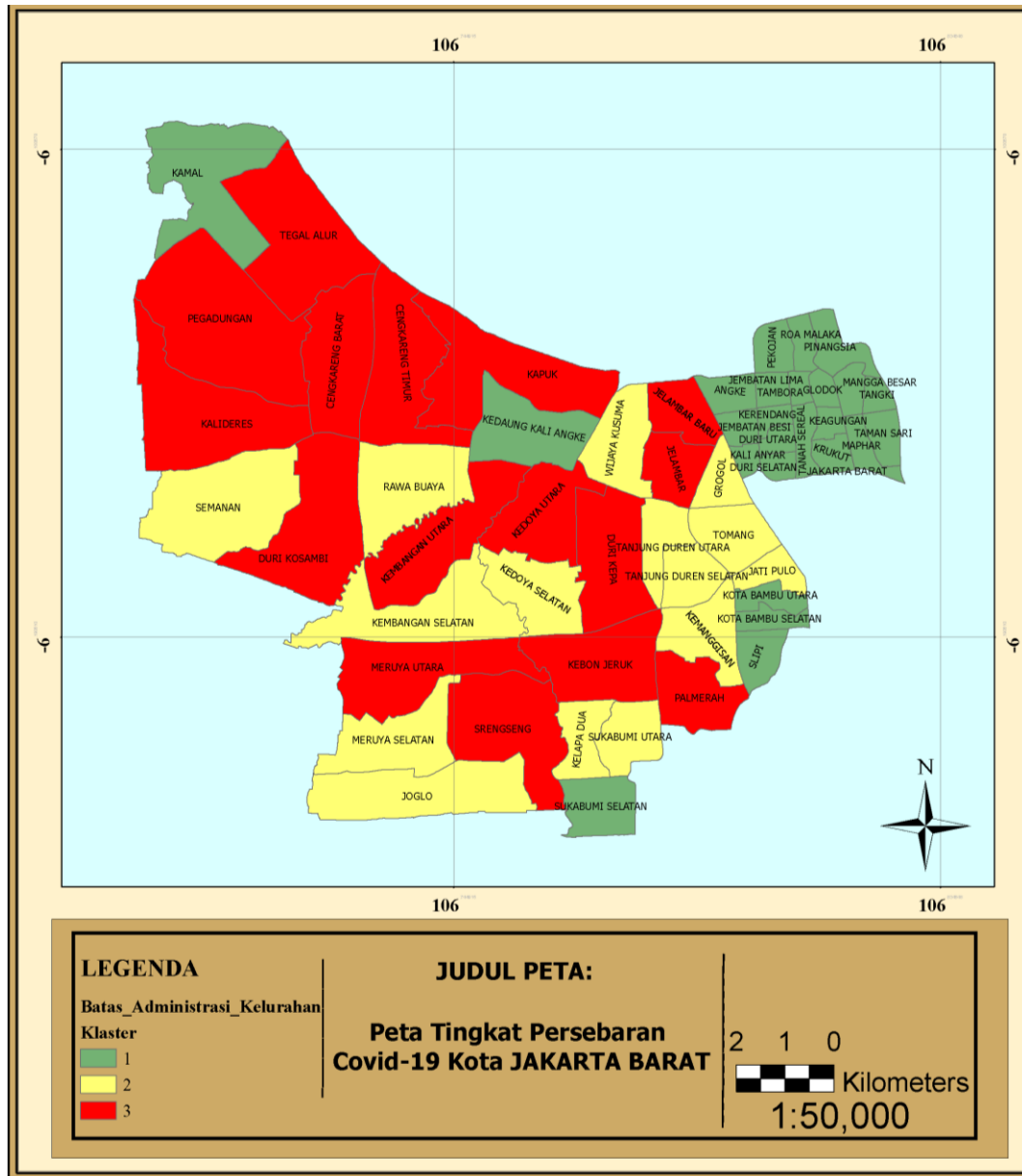
8. Karena nilai selisih lebih dari 0 maka perubahan objek tidak terjadi dan iterasi dihentikan Sehingga *medoid* terbaik yang digunakan adalah *medoid* pada iterasi pertama dengan total jarak 223.240. *Medoidnya* adalah Kelurahan Duri Utama(C1), Cakung Timur (C2), dan Duri Kusambi (C3). Adapun hasil pengelompokannya adalah sebagai berikut:



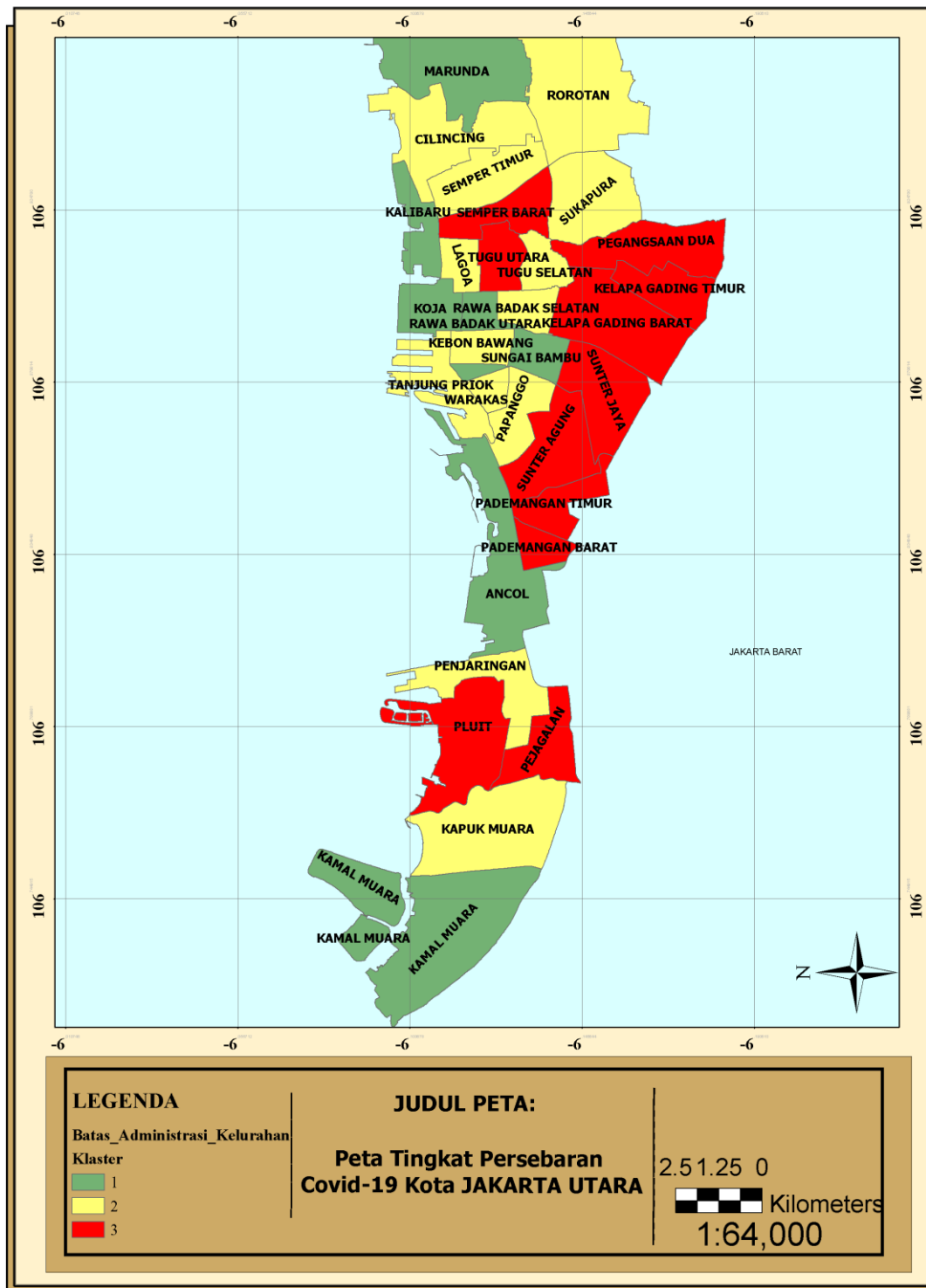
Gambar 4.5 Peta Hasil Klastering

Berdasarkan gambar 4.5 dapat dilihat persebaran klaster Covid-19 di provinsi DKI Jakarta. Pembagian warna dalam gambar tersebut yaitu hijau yang berarti tingkat keparahan rendah, kuning berarti tingkat keparahan sedang, dan merah

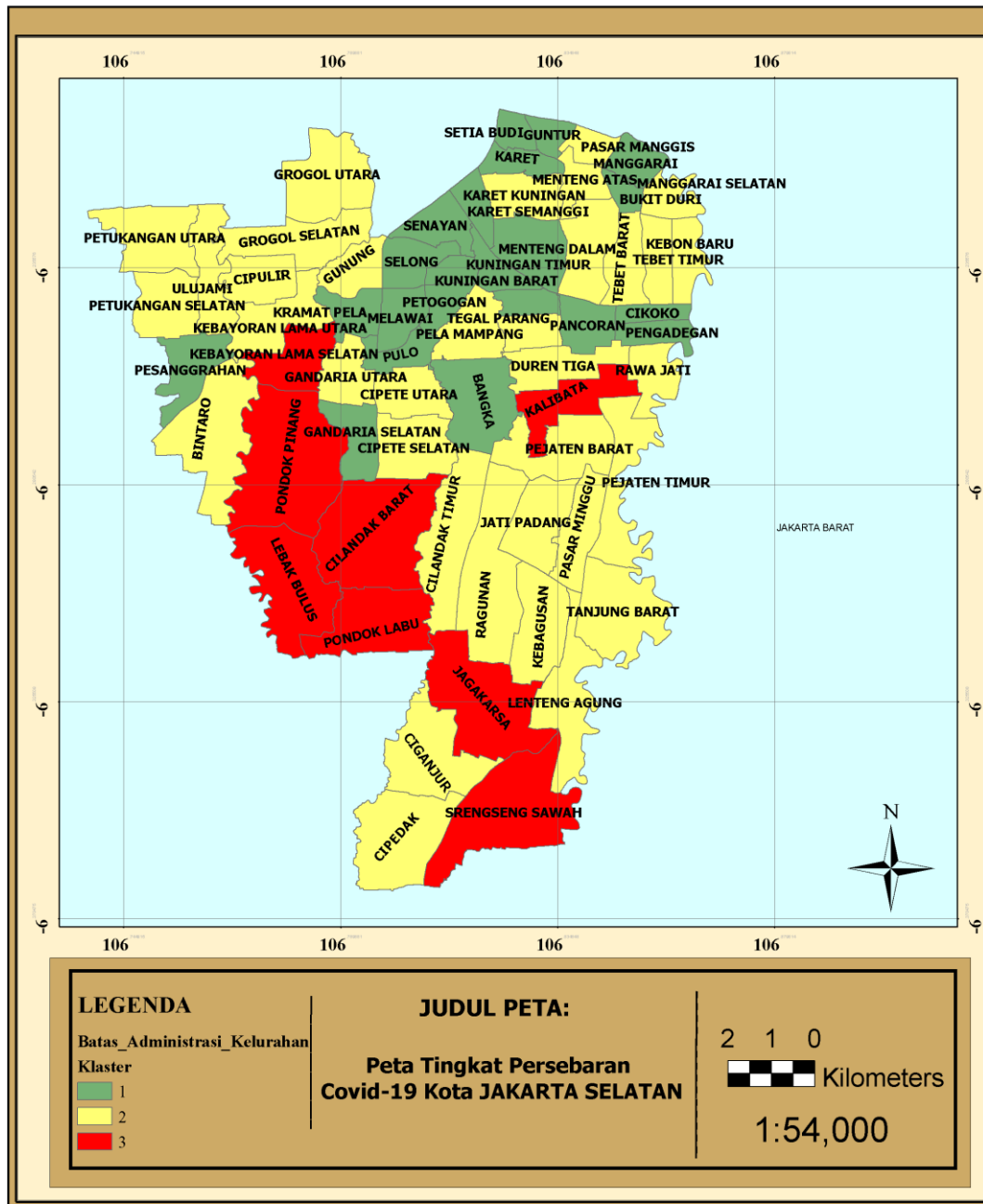




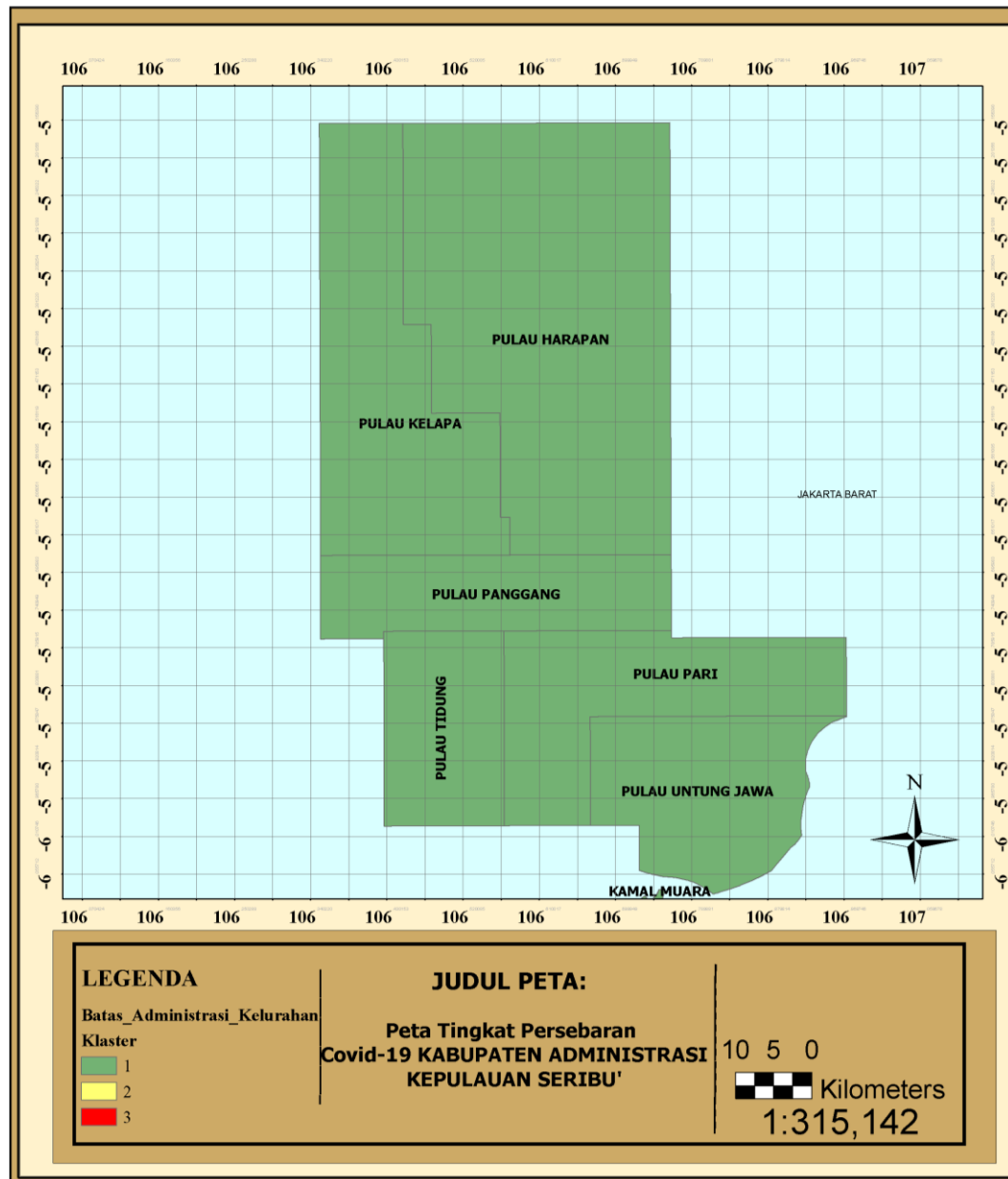
Gambar 4.7 Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Barat



Gambar 4.8 Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Utara

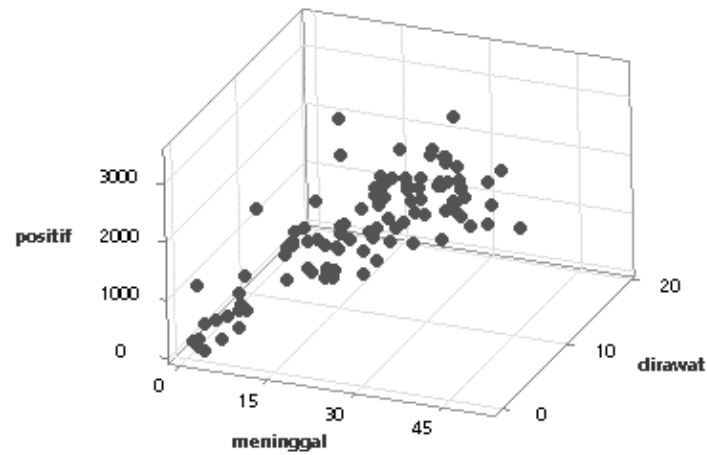


Gambar 4.9 Peta Hasil Klastering Kota Jakarta Selatan



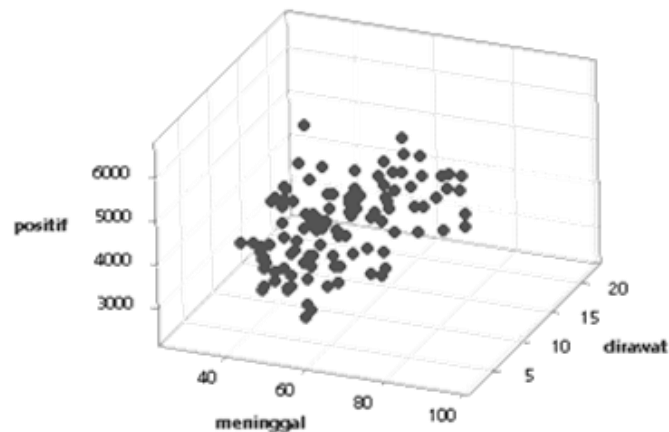
Gambar 4.10 Peta Hasil Klastering Kabupaten Kepulauan Administrasi Seribu

Adapun karakteristik dari setiap klasternya dapat diketahui berdasarkan graph scatterplot 3D berikut karakteristik dari setiap klaster yang terbentuk



Gambar 4.11 Scatterplot Karakteristik Kluster 1

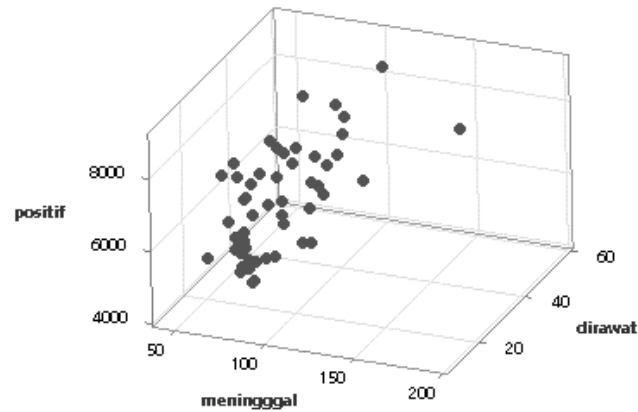
Berdasarkan gambar 4.11 dapat diketahui bagaimana karakteristik kluster 1. Kluster ini memiliki angka kasus Positif yang rendah yaitu kurang dari 3500, kasus Meninggal rendah yaitu kurang dari 45 kasus, dan kasus Dirawat kurang dari 20 kasus. Karakteristik kluster ini memiliki angka kasus Positif yang cukup rendah, kasus Dirawat yang cukup rendah dan kasus Meninggal yang cukup rendah.



Gambar 4.12 Scatterplot Karakteristik Kluster 2

Berdasarkan gambar 4.12 dapat diketahui bagaimana karakteristik kluster 2. Kluster ini memiliki angka kasus Positif yang berada pada rentang 3000 sampai 6000 kasus, kasus Meninggal rendah yaitu pada rentang 40 sampai 100 kasus, dan

kasus Dirawat berada pada rentan 5 sampai 20 kasus kasus. Karakteristik kluster ini memiliki angka kasus Positif yang sedang, kasus Dirawat yang sedang dan kasus Meninggal yang sedang.



Gambar 4.13 Scatterplot Karakteristik Kluster 3

Berdasarkan gambar 4.13 dapat diketahui bagaimana karakteristik kluster 3. Kluster ini memiliki angka kasus Positif yang berada pada rentang 4000 sampai 8000 kasus, kasus Meninggal tinggi yaitu pada rentang 50 sampai 100 kasus, dan kasus Dirawat berada pada rentan 20 sampai 60 kasus. Karakteristik kluster ini memiliki angka kasus Positif yang tinggi, kasus Dirawat yang sedang dan kasus Meninggal yang tinggi.

Hasil kluster tersebut merupakan kelompok kelompok yang memiliki karakteristik yang sama. Seperti halnya penggolongan yang di sebutkan dalam surah al-Waqiah ayat 7-14 tentang penggolongan umat muslim. Setiap golongan memiliki karakteristiknya tersendiri.

Jika ditarik ke dalam surah At-Taghabun ayat 11, analisis klastering merupakan suatu petunjuk yang telah Allah turunkan agar menjadi salah satu petunjuk dalam menangani wabah Covid-19 ini. Berdasarkan hasil analisis ini dapat memutuskan bagaimana tindakan yang akan dipilih.

#### 4.6 Validitas Klustering

Validitas klustering berfungsi sebagai pengukur kebaikan hasil pengelompokan. Perhitungan *Percent variability explained* sebagai pengukur evaluasi nilai keanggotaan setiap kluster. Parameter yang digunakan dalam validasi ini berupa rasio 0 hingga 1. Adapun perhitungan validitas klustering menggunakan persamaan (2.6) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 Nilai SSW dan SSB

Kluster	SSW	SSB
1	798	0
2	384,41	413,58
3	258,46	125,95
4	198,03	60,42
5	174,85	23,18
6	163,80	11,05
7	136,84	26,96
8	115,65	21,19
9	93,49	22,16
10	87,88	5,60

Berdasarkan tabel 4.14 selanjutnya dapat menghitung nilai *Percent variability explained* dengan menggunakan persamaan (2.6) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Percent variability explained} &= \frac{125,95}{258,46 + 125,95} \\ &= 0,327647 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan nilai *Percent variability explained* dapat diketahui bahwa nilai validasinya adalah sebesar 0,327647. Validasi metode elbow

dilandasi oleh nilai SSW dan juga SSB, dimana klaster optimumnya merupakan jumlah klaster dengan nilai SSB yang tinggi.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan dan rumusan masalah pada penelitian ini maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan klustering menggunakan metode *K-Medoid* klaster untuk mengelompokkan kasus Covid-19 di 267 Kelurahan di DKI Jakarta diperoleh klaster maksimal sebanyak 3 klaster. Hasil pengelompokan tingkat persebaran adalah sebagai berikut:
  - a. Klaster 1 (Zona Hijau): klaster ini termasuk ke dalam tingkat penyebaran Covid-19 yang cukup rendah dimana rata-rata persebaran kasus Positif, Dirawat, dan Meninggal rendah. Anggota dari klaster ini berjumlah 103 Kelurahan, Adapun anggota dari klaster ini dapat dilihat pada tabel 4.10. Anjuran dalam klaster ini adalah tetap melaksanakan protokol Kesehatan, menjaga jarak, dan usahakan menghindari daerah dengan tingkat persebaran yang lebih tinggi.
  - b. Klaster 2 (Zona Kuning): klaster ini termasuk ke dalam tingkat persebaran Covid-19 yang sedang dimana rata-rata persebaran kasus Positif, Dirawat, dan Meninggal sedang. Anggota dari klaster ini berjumlah 53 Kelurahan, Adapun anggota dari klaster ini dapat dilihat pada tabel 4.10. Anjuran dalam klaster ini adalah mengurangi kegiatan dengan melibatkan orang banyak., menjaga jarak, melaksanakan deinfektan di tempat umum, mempersiapkan fasilitas Kesehatan yang lebih banyak.

- c. Klaster 3 (Zona Merah): klaster ini termasuk ke dalam tingkat persebaran Covid-19 yang tinggi, dimana rata-rata persebaran kasus Positif, Dirawat, dan Meninggal tinggi. Anggota dari klaster ini berjumlah 108 Kelurahan, Adapun anggota dari klaster ini dapat dilihat pada tabel 4.10. Anjuran dalam klaster ini adalah tidak melakukan kegiatan dengan melibatkan orang banyak., menjaga jarak, melaksanakan deinfektan di tempat umum, menambah fasilitas Kesehatan. Meminimalisir kegiatan diluar ruangan, dan melakukan tes secara rutin kepada masyarakat yang menunjukkan gejala.
2. Akurasi nilai *Percent variability explained* paling optimal yaitu dengan 3 klaster . nilai *Percent variability explained* sebesar 0.327647. Jumlah klaster yang digunakan sebanyak 3, yang mana jumlah klaster ini merupakan jumlah terbaik untuk pengelompokkan wilayah menggunakan metode *K-Medoid* dengan bantuan metode *Elbow* dalam pengelompokkan Kelurahan di DKI Jakarta berdasarkan data persebaran Covid-19 yang di keluarkan oleh dinas Kesehatan provinsi DKI Jakarta.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penjelasan hasil penelitian di atas, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan sebagai berikut:

1. Melakukan pengkajian terhadap analisis multivariate dan klastering yang lebih lanjut.
2. Menggunakan variabel yang lebih lengkap dan terbaru dalam memetakan kelompok tingkat persebaran Covid-19.

3. Menggunakan metode yang lain dalam mencari kluster optimumnya seperti metode silhouette, metode *GAP statistic*, dll.
4. Menggunakan metode pengelompokan lainnya dalam mengelompokkan tingkat persebaran kluster seperti *K-Means*, Single Linkage, Complete Linkage, dll.
5. Menggunakan metode validitas klastering yang lainnya seperti *DBI*, dll.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ad-Dimasyqi, A.-I. A. F. I. (2000). *Tafsir al-Quran al-Adzim Ibnu Katsir Juz 17* (5 ed.). APRESS.
- Ali, M. M., Rangkuti, B., & Islamiyah, D. K. (2015). *Al Qur'an Terjemah dan Tafsir*. Darul Kutubil Islamiyah.
- Andriani, & Sulihin, A. (2019). Analisis Semantik Terjemahan Alquran Surah Al Waqiah. *Celebes Education Review*, 1(2), 56–62.  
<https://doi.org/10.37541/cer.v1i2.170>
- Damodar N, G. (2009). *Basic Econometrics*. (4th ed.). MC Graw Hill.
- Dinas Kesehatan DKI Jakarta. (2020). *Data Pemantauan COVID-19 DKI Jakarta*.  
<https://corona.jakarta.go.id/id>
- Gentle, J. E., Kaufman, L., & Rousseuw, P. J. (1991). Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis. *Biometrics*, 47(2), 788.  
<https://doi.org/10.2307/2532178>
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19*. UNDIP Press.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., Black, W. C., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (Eighth, hal. 95–120). CENGAGE INDIA. <https://doi.org/10.1002/9781119409137.ch4>
- Hakim, H. (2018). EPIDEMI DALAM ALQURAN (SUATU KAJIAN TAFSIR MAUDHU'I DENGAN CORAK ILMU). *Kordinat: Jurnal Komunikasi antar Perguruan Tinggi Agama Islam*, 17(1), 113–128.  
<https://doi.org/10.15408/kordinat.v17i1.8097>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition* (P. Recter (ed.); 6 ed.). Upper Saddle River.
- Jolliffe, I. T. T. (2002). Principal Component Analysis. In *New York: Springer Science & Business Media* (2 ed.). Springer Science & Business Media.
- Kemendes. (2021). *Kominfo RI. Tujuh hal yang perlu diketahui dari varian Omicron penyebab COVID-19*. <https://covid19.go.id/p/masyarakat-umum/7-hal-yang-perlu-diketahui-dari-varian-omicron-penyebab-covid-19>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Serta Definisi Coronavirus Disease (COVID-19). *Germas*, 11–45.
- Mahmudan, A. (2020). Clustering of District or City in Central Java Based COVID-19 Case Using K-Means Clustering. *Jurnal Matematika, Statistika*

*dan Komputasi*, 17(1), 1–13. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v17i1.10727>

- Minitab, I. (2000). *MINITAB User's Guide 2: Data Analysis and Quality Tools* (2 ed.). Minitab Inc.
- Mustakim. (2012). Pemetaan Digital dan Pengelompokan Lahan Hijau di Wilayah Provinsi Riau Berdasarkan Knowledge Discovery in Databases (KDD) dengan Teknik K-Means Mining. *Seminar nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 4*, 103–111.
- Noor Permata Sari, D. (2020). *ANALISIS CLUSTER DENGAN METODE K-MEANS PADA PERSEBARAN KASUS COVID-19 BERDASARKAN PROVINSI DI INDONESIA Tugas*. Universitas Negeri Semarang.
- Prasetyo, E. (2012). *Data mining konsep dan aplikasi menggunakan matlab* (Vol. 1). Andi.
- Prasetyo, E. (2014). *Data Mining Mengolah Data Menggunakan Matlab* (Aldo Sahal). andi.
- Suharjo, B. (2008). *Analisis regresi terapan dengan SPSS*. Graha Ilmu.
- Thode, H. C. (2002). *Testing For Normality*. Marcel Dekker, Inc.
- Vercellis, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. <https://doi.org/10.1002/9780470753866>
- Zelterman, D. (2015). Applied Multivariate Statistics with R. In *Applied Multivariate Statistics with R*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14093-3>
- Zheng, Y. Y., Ma, Y. T., Zhang, J. Y., & Xie, X. (2020). COVID-19 and the cardiovascular system. In *Nature Reviews Cardiology* (Vol. 17, Nomor 5, hal. 259–260). <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian

<b>Nama_Kelurahan</b>	<b>kode</b>	<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Ancol	230	2648	11	30
Angke	261	2623	8	35
Bale Kambang	185	2944	8	36
Bali Mester	175	1234	4	20
Bambu Apus	146	3931	14	33
Bangka	108	2796	6	29
Baru	190	3504	14	42
Batu Ampar	184	5323	9	82
Bendungan Hilir	44	3152	13	46
Bidara Cina	174	4207	7	67
Bintaro	156	5556	9	88
Bukit Duri	96	3240	9	37
Bungur	34	1954	7	27
Cakung Barat	199	2763	6	28
Cakung Timur	196	3938	10	57
Cawang	187	4151	5	43
Ceger	138	2663	7	36
Cempaka Baru	20	4042	11	68
Cempaka Putih Barat	35	5457	13	84
Cempaka Putih Timur	37	4299	29	59
Cengkareng Barat	237	7907	28	115
Cengkareng Timur	240	8209	32	113
Cibubur	213	7804	28	81
Cideng	11	2432	10	36
Ciganjur	74	5316	7	57
Cijantung	189	5030	9	89
Cikini	40	1082	5	16
Cikoko	152	1715	2	15
Cilandak Barat	125	7839	30	75
Cilandak Timur	117	3832	14	32
Cilangkap	140	4066	13	37
Cililitan	186	4623	17	73
Cilincing	222	3327	6	58
Cipayung	217	4691	11	40
Cipedak	154	4511	8	55
Cipete Selatan	128	3520	9	50
Cipete Utara	67	3822	2	55
Cipinang	168	4976	15	84

<b>Nama_Kelurahan</b>		<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Cipinang Besar Selatan	179	3629	8	46
Cipinang Besar Utara	180	3685	7	60
Cipinang Cempedak	177	3773	14	60
Cipinang Melayu	211	4887	19	71
Cipinang Muara	178	6726	9	120
Cipulir	121	3729	4	56
Ciracas	212	7481	18	120
Dukuh	183	2838	4	42
Duren Sawit	200	8081	21	118
Duren Tiga	71	3603	9	39
Duri Kepa	2	6921	56	82
Duri Kosambi	232	6661	22	84
Duri Pulo	17	2081	3	32
Duri Selatan	266	1326	3	22
Duri Utara	258	1939	5	26
Galur	52	1537	1	23
Gambir	10	1557	5	13
Gandaria Selatan	129	2859	5	35
Gandaria Utara	66	4846	10	58
Gedong	188	4395	12	65
Gelora	43	730	0	7
Glodok	254	1224	10	21
Gondangdia	41	1071	11	8
Grogol	241	3291	19	44
Grogol Selatan	123	4409	7	54
Grogol Utara	122	4425	13	63
Guntur	105	636	2	8
Gunung	131	2949	19	27
Gunung Sahari Selatan	26	2823	6	41
Gunung Sahari Utara	21	2479	10	41
Halim Perdana Kusumah	207	6080	50	56
Harapan Mulia	24	2588	3	46
Jagakarsa	72	8708	17	106
Jati	172	4495	17	66
Jati Padang	116	4816	10	60
Jati Pulo	83	2399	7	51
Jatinegara	193	5509	11	80
Jatinegara Kaum	169	2284	3	41
Jelambar	244	4895	31	58
Jelambar Baru	247	4745	24	46
Jembatan Besi	260	2218	5	32
Jembatan Lima	262	1906	4	24

<b>Nama_Kelurahan</b>		<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Joglo	91	4824	14	45
Johar Baru	49	5551	8	70
Kali Anyar	257	1597	5	25
Kali Baru	225	2310	6	51
Kalibata	69	5569	15	81
Kalideres	5	6730	18	96
Kalisari	191	5838	13	94
Kamal	77	2326	13	40
Kamal Muara	55	1563	11	10
Kampung Balid	48	1058	6	19
Kampung Melayu	173	2027	5	22
Kampung Rawa	51	2005	1	32
Kampung Tengah	182	4437	9	77
Kapuk	233	8912	31	180
Kapuk Muara	56	4601	21	30
Karang Anyar	15	2798	6	41
Karet	102	1502	5	13
Karet Kuningan	98	4113	9	48
Karet Semanggi	101	591	3	6
Karet Tengsin	47	2471	7	25
Kartini	18	2790	14	38
Kayu Manis	162	3163	4	41
Kayu Putih	171	5927	13	67
Keagungan	253	1706	3	14
Kebagusan	118	4826	11	66
Kebayoran Lama Selatan	124	4865	16	82
Kebayoran Lama Utara	119	4309	12	57
Kebon Baru	95	3825	6	60
Kebon Bawang	63	5141	6	59
Kebon Jeruk	267	7446	28	90
Kebon Kacang	50	2362	8	44
Kebon Kelapa	16	1402	7	15
Kebon Kosong	23	4171	12	55
Kebon Manggis	164	2201	4	32
Kebon Melati	46	2558	5	41
Kebon Pala	206	5200	8	80
Kebon Sirih	42	1320	7	18
Kedaung Kali Angke	239	2913	8	38
Kedoya Selatan	4	3751	19	56
Kedoya Utara	3	4806	28	59
Kelapa Dua	1	3158	8	42
Kelapa Dua Wetan	214	5889	14	76

<b>Nama_Kelurahan</b>	<b>kode</b>	<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Kelapa Gading Barat	236	6517	35	62
Kelapa Gading Timur	235	6596	23	69
Kemanggisan	84	4422	11	63
Kemayoran	22	3500	20	44
Kembangan Selatan	88	3538	22	27
Kembangan Utara	86	5347	20	70
Kenari	30	1699	6	20
Kerendang	263	1671	1	20
Klender	202	6225	16	115
Koja	6	2553	6	40
Kota Bambu Selatan	85	2259	2	37
Kota Bambu Utara	82	2128	8	36
Kramat	32	2783	12	45
Kramat Jati	181	4373	13	70
Kramat Pela	132	1596	6	12
Krukut	249	1834	6	20
Kuningan Barat	114	1365	1	9
Kuningan Timur	106	2289	3	9
Kwitang	33	1632	8	24
Lagoa	8	4757	8	85
Lebak Bulus	126	5704	26	56
Lenteng Agung	75	5459	11	70
Lubang Buaya	147	7235	21	75
Makasar	204	4595	9	65
Malaka Jaya	209	4206	17	63
Malaka Sari	208	3951	5	71
Mampang Prapatan	107	2876	6	34
Mangga Besar	251	1219	8	15
Mangga Dua Selatan	19	2907	17	40
Manggarai	99	2452	5	28
Manggarai Selatan	97	2597	4	43
Maphar	250	1885	9	31
Marunda	224	1586	2	22
Melawai	130	653	0	5
Menteng	38	3035	14	35
Menteng Atas	103	3644	7	51
Menteng Dalam	94	4548	8	53
Meruya Selatan	90	4282	10	47
Meruya Utara	89	5580	22	65
Munjul	144	3413	6	36
Pademangan Barat	234	6760	16	83
Pademangan Timur	229	7715	16	66

<b>Nama_Kelurahan</b>	<b>kode</b>	<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Pal Meriam	163	2289	6	33
Palmerah	80	7426	26	132
Pancoran	68	2770	5	33
Papanggo	61	3179	9	38
Pasar Baru	14	2338	19	25
Pasar Manggis	104	2836	6	53
Pasar Minggu	115	4312	8	54
Paseban	31	3516	15	41
Pegadungan	78	7115	24	64
Pegangsaan	39	2748	6	54
Pegangsaan Dua	231	6883	20	74
Pejagalan	57	8656	38	83
Pejaten Barat	113	4978	13	61
Pejaten Timur	112	5360	5	95
Pekayon	192	4123	7	49
Pekojan	264	2647	5	35
Pela Mampang	109	5706	12	69
Pengadegan	151	3064	4	40
Penggilingan	195	7473	21	113
Penjaringan	54	6590	5	75
Pesanggrahan	155	3306	6	38
Petamburan	45	3142	8	58
Petogogan	137	1556	13	18
Petojo Selatan	13	2331	10	27
Petojo Utara	12	2066	9	29
Petukangan Selatan	158	3905	7	38
Petukangan Utara	157	5429	8	51
Pinang Ranti	205	3148	5	43
Pinangsia	255	1155	3	14
Pisangan Baru	160	3513	9	49
Pisangan Timur	167	4700	15	52
Pluit	60	6814	33	50
Pondok Bambu	201	7888	16	116
Pondok Kelapa	203	7899	26	105
Pondok Kopi	210	3452	8	69
Pondok Labu	127	5502	19	69
Pondok Pinang	120	7099	27	82
Pondok Ranggon	141	3419	8	18
Pulau Harapan	139	101	0	3
Pulau Kelapa	150	211	0	1
Pulau Panggang	149	427	1	2
Pulau Pari	142	263	0	2

<b>Nama_Kelurahan</b>	<b>kode</b>	<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Pulau Tidung	148	336	0	6
Pulau Untung Jawa	143	149	0	2
Pulo	136	1091	9	11
Pulo Gadung	166	3836	12	49
Pulo Gebang	197	6973	19	111
Ragunan	111	5075	12	80
Rambutan	216	3944	13	54
Rawa Badak Selatan	221	3285	8	44
Rawa Badak Utara	9	2923	4	44
Rawa Barat	134	871	0	9
Rawa Buaya	238	5099	16	67
Rawa Bunga	176	1901	13	19
Rawa Jati	70	3715	8	33
Rawa Terate	194	1387	3	21
Rawamangun	170	5236	19	80
Rawasari	36	4513	12	39
Roa Malaka	265	443	1	8
Rorotan	227	3109	6	42
Selong	133	599	1	6
Semanan	79	3581	9	55
Semper Barat	228	5805	27	85
Semper Timur	226	3103	6	48
Senayan	135	1207	0	2
Senen	29	1407	12	17
Serdang	25	3697	9	60
Setia Budi	100	1046	1	8
Setu	145	2672	9	17
Slipi	81	2847	5	33
Srengseng	87	5412	21	72
Srengseng Sawah	73	6738	9	87
Sukabumi Selatan	218	3048	8	36
Sukabumi Utara	219	3999	11	50
Sukapura	223	3993	20	54
Sumur Batu	27	3365	18	47
Sungai Bambu	62	2840	4	29
Sunter Agung	64	8988	49	114
Sunter Jaya	59	8602	37	103
Susukan	215	4179	7	71
Taman Sari	248	2047	11	22
Tambora	256	1207	5	25
Tanah Sereal	259	2793	10	26
Tanah Tinggi	53	2914	1	51

<b>Nama_Kelurahan</b>	<b>kode</b>	<b>Positif</b>	<b>Dirawat</b>	<b>Meninggal</b>
Tangki	252	1687	4	22
Tanjung Barat	153	4673	6	61
Tanjung Duren Selatan	245	4242	14	48
Tanjung Duren Utara	242	3231	10	35
Tanjung Priok	58	3145	6	48
Tebet Barat	93	4371	11	42
Tebet Timur	92	3461	8	39
Tegal Alur	76	6275	29	82
Tegal Parang	110	3284	6	45
Tomang	243	3708	12	38
Tugu Selatan	220	3212	8	39
Tugu Utara	7	5893	13	99
Ujung Menteng	198	2574	5	29
Ulujami	159	4242	8	58
Utan Kayu Selatan	165	4949	15	79
Utan Kayu Utara	161	3347	10	67
Utan Panjang	28	2562	5	41
Warakas	65	3767	4	52
Wijaya Kusuma	246	4142	15	53

Lampiran 2. Standarisasi Data

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Ancol	-0,57	-0,02	-0,69
Angke	-0,58	-0,37	-0,51
Bale Kambang	-0,42	-0,37	-0,48
Bali Mester	-1,29	-0,82	-1,04
Bambu Apus	0,09	0,32	-0,58
Bangka	-0,49	-0,59	-0,73
Baru	-0,13	0,32	-0,27
Batu Ampar	0,80	-0,25	1,15
Bendungan Hilir	-0,31	0,20	-0,12
Bidara Cina	0,23	-0,48	0,62
Bintaro	0,92	-0,25	1,36
Bukit Duri	-0,27	-0,25	-0,44
Bungur	-0,93	-0,48	-0,80
Cakung Barat	-0,51	-0,59	-0,76
Cakung Timur	0,09	-0,14	0,27
Cawang	0,20	-0,71	-0,23
Ceger	-0,56	-0,48	-0,48
Cempaka Baru	0,14	-0,02	0,66
Cempaka Putih Barat	0,87	0,20	1,22
Cempaka Putih Timur	0,27	2,03	0,34
Cengkareng Barat	2,12	1,92	2,32
Cengkareng Timur	2,28	2,38	2,25
Cibubur	2,07	1,92	1,12
Cideng	-0,68	-0,14	-0,48
Ciganjur	0,80	-0,48	0,27
Cijantung	0,65	-0,25	1,40
Cikini	-1,37	-0,71	-1,19
Cikoko	-1,05	-1,05	-1,22
Cilandak Barat	2,09	2,15	0,90
Cilandak Timur	0,04	0,32	-0,62
Cilangkap	0,16	0,20	-0,44
Cililitan	0,44	0,66	0,83
Cilincing	-0,22	-0,59	0,30
Cipayung	0,48	-0,02	-0,34
Cipedak	0,38	-0,37	0,19
Cipete Selatan	-0,12	-0,25	0,02
Cipete Utara	0,03	-1,05	0,19

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Cipinang	0,62	0,43	1,22
Cipinang Besar Selatan	-0,07	-0,37	-0,12
Cipinang Besar Utara	-0,04	-0,48	0,37
Cipinang Cempedak	0,01	0,32	0,37
Cipinang Melayu	0,58	0,89	0,76
Cipinang Muara	1,52	-0,25	2,50
Cipulir	-0,02	-0,82	0,23
Ciracas	1,90	0,78	2,50
Dukuh	-0,47	-0,82	-0,27
Duren Sawit	2,21	1,12	2,43
Duren Tiga	-0,08	-0,25	-0,37
Duri Kepa	1,62	5,12	1,15
Duri Kosambi	1,48	1,23	1,22
Duri Pulo	-0,86	-0,94	-0,62
Duri Selatan	-1,25	-0,94	-0,97
Duri Utara	-0,93	-0,71	-0,83
Galur	-1,14	-1,17	-0,94
Gambir	-1,13	-0,71	-1,29
Gandaria Selatan	-0,46	-0,71	-0,51
Gandaria Utara	0,55	-0,14	0,30
Gedong	0,32	0,09	0,55
Gelora	-1,55	-1,28	-1,50
Glodok	-1,30	-0,14	-1,01
Gondangdia	-1,38	-0,02	-1,47
Grogol	-0,24	0,89	-0,19
Grogol Selatan	0,33	-0,48	0,16
Grogol Utara	0,34	0,20	0,48
Guntur	-1,60	-1,05	-1,47
Gunung	-0,42	0,89	-0,80
Gunung Sahari Selatan	-0,48	-0,59	-0,30
Gunung Sahari Utara	-0,66	-0,14	-0,30
Halim Perdana Kusumah	1,19	4,43	0,23
Harapan Mulia	-0,60	-0,94	-0,12
Jagakarsa	2,53	0,66	2,00
Jati	0,38	0,66	0,58
Jati Padang	0,54	-0,14	0,37
Jati Pulo	-0,70	-0,48	0,05
Jatinegara	0,89	-0,02	1,08
Jatinegara Kaum	-0,76	-0,94	-0,30
Jelambar	0,58	2,26	0,30

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Jelambar Baru	0,50	1,46	-0,12
Jembatan Besi	-0,79	-0,71	-0,62
Jembatan Lima	-0,95	-0,82	-0,90
Joglo	0,54	0,32	-0,16
Johar Baru	0,92	-0,37	0,73
Kali Anyar	-1,11	-0,71	-0,87
Kali Baru	-0,74	-0,59	0,05
Kalibata	0,92	0,43	1,12
Kalideres	1,52	0,78	1,65
Kalisari	1,06	0,20	1,58
Kamal	-0,73	0,20	-0,34
Kamal Muara	-1,13	-0,02	-1,40
Kampung Bali	-1,38	-0,59	-1,08
Kampung Melayu	-0,89	-0,71	-0,97
Kampung Rawa	-0,90	-1,17	-0,62
Kampung Tengah	0,35	-0,25	0,97
Kapuk	2,64	2,26	4,62
Kapuk Muara	0,43	1,12	-0,69
Karang Anyar	-0,49	-0,59	-0,30
Karet	-1,16	-0,71	-1,29
Karet Kuningan	0,18	-0,25	-0,05
Karet Semanggi	-1,62	-0,94	-1,54
Karet Tengsin	-0,66	-0,48	-0,87
Kartini	-0,50	0,32	-0,41
Kayu Manis	-0,31	-0,82	-0,30
Kayu Putih	1,11	0,20	0,62
Keagungan	-1,05	-0,94	-1,26
Kebagusan	0,54	-0,02	0,58
Kebayoran Lama Selatan	0,56	0,55	1,15
Kebayoran Lama Utara	0,28	0,09	0,27
Kebon Baru	0,03	-0,59	0,37
Kebon Bawang	0,71	-0,59	0,34
Kebon Jeruk	1,89	1,92	1,43
Kebon Kacang	-0,72	-0,37	-0,19
Kebon Kelapa	-1,21	-0,48	-1,22
Kebon Kosong	0,21	0,09	0,19
Kebon Manggis	-0,80	-0,82	-0,62
Kebon Melati	-0,62	-0,71	-0,30
Kebon Pala	0,74	-0,37	1,08
Kebon Sirih	-1,25	-0,48	-1,12

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Kedaung Kali Angke	-0,43	-0,37	-0,41
Kedoya Selatan	-0,01	0,89	0,23
Kedoya Utara	0,53	1,92	0,34
Kelapa Dua	-0,31	-0,37	-0,27
Kelapa Dua Wetan	1,09	0,32	0,94
Kelapa Gading Barat	1,41	2,72	0,44
Kelapa Gading Timur	1,45	1,35	0,69
Kemanggisan	0,34	-0,02	0,48
Kemayoran	-0,13	1,00	-0,19
Kembangan Selatan	-0,11	1,23	-0,80
Kembangan Utara	0,81	1,00	0,73
Kenari	-1,06	-0,59	-1,04
Kerendang	-1,07	-1,17	-1,04
Klender	1,26	0,55	2,32
Koja	-0,62	-0,59	-0,34
Kota Bambu Selatan	-0,77	-1,05	-0,44
Kota Bambu Utara	-0,84	-0,37	-0,48
Kramat	-0,50	0,09	-0,16
Kramat Jati	0,31	0,20	0,73
Kramat Pela	-1,11	-0,59	-1,33
Krukut	-0,99	-0,59	-1,04
Kuningan Barat	-1,23	-1,17	-1,43
Kuningan Timur	-0,75	-0,94	-1,43
Kwitang	-1,09	-0,37	-0,90
Lagoa	0,51	-0,37	1,26
Lebak Bulus	0,99	1,69	0,23
Lenteng Agung	0,87	-0,02	0,73
Lubang Buaya	1,78	1,12	0,90
Makasar	0,43	-0,25	0,55
Malaka Jaya	0,23	0,66	0,48
Malaka Sari	0,10	-0,71	0,76
Mampang Prapatan	-0,45	-0,59	-0,55
Mangga Besar	-1,30	-0,37	-1,22
Mangga Dua Selatan	-0,44	0,66	-0,34
Manggarai	-0,67	-0,71	-0,76
Manggarai Selatan	-0,60	-0,82	-0,23
Maphar	-0,96	-0,25	-0,65
Marunda	-1,11	-1,05	-0,97
Melawai	-1,59	-1,28	-1,58
Menteng	-0,37	0,32	-0,51

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Menteng Atas	-0,06	-0,48	0,05
Menteng Dalam	0,40	-0,37	0,12
Meruya Selatan	0,27	-0,14	-0,09
Meruya Utara	0,93	1,23	0,55
Munjul	-0,18	-0,59	-0,48
Pademangan Barat	1,53	0,55	1,19
Pademangan Timur	2,02	0,55	0,58
Pal Meriam	-0,75	-0,59	-0,58
Palmerah	1,88	1,69	2,92
Pancoran	-0,51	-0,71	-0,58
Papanggo	-0,30	-0,25	-0,41
Pasar Baru	-0,73	0,89	-0,87
Pasar Manggis	-0,47	-0,59	0,12
Pasar Minggu	0,28	-0,37	0,16
Paseban	-0,13	0,43	-0,30
Pegadungan	1,72	1,46	0,51
Pegangsaan	-0,52	-0,59	0,16
Pegangsaan Dua	1,60	1,00	0,87
Pejagalan	2,50	3,06	1,19
Pejaten Barat	0,62	0,20	0,41
Pejaten Timur	0,82	-0,71	1,61
Pekayon	0,18	-0,48	-0,02
Pekojan	-0,57	-0,71	-0,51
Pela Mampang	0,99	0,09	0,69
Pengadegan	-0,36	-0,82	-0,34
Penggilingan	1,90	1,12	2,25
Penjaringan	1,45	-0,71	0,90
Pesanggrahan	-0,23	-0,59	-0,41
Petamburan	-0,32	-0,37	0,30
Petogogan	-1,13	0,20	-1,12
Petojo Selatan	-0,73	-0,14	-0,80
Petojo Utara	-0,87	-0,25	-0,73
Petukangan Selatan	0,07	-0,48	-0,41
Petukangan Utara	0,85	-0,37	0,05
Pinang Ranti	-0,31	-0,71	-0,23
Pinangisia	-1,33	-0,94	-1,26
Pisangan Baru	-0,13	-0,25	-0,02
Pisangan Timur	0,48	0,43	0,09
Pluit	1,56	2,49	0,02
Pondok Bambu	2,11	0,55	2,35

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Pondok Kelapa	2,12	1,69	1,97
Pondok Kopi	-0,16	-0,37	0,69
Pondok Labu	0,89	0,89	0,69
Pondok Pinang	1,71	1,80	1,15
Pondok Ranggon	-0,18	-0,37	-1,12
Pulau Harapan	-1,87	-1,28	-1,65
Pulau Kelapa	-1,82	-1,28	-1,72
Pulau Panggang	-1,71	-1,17	-1,68
Pulau Pari	-1,79	-1,28	-1,68
Pulau Tidung	-1,75	-1,28	-1,54
Pulau Untung Jawa	-1,85	-1,28	-1,68
Pulo	-1,37	-0,25	-1,36
Pulo Gadung	0,04	0,09	-0,02
Pulo Gebang	1,64	0,89	2,18
Ragunan	0,67	0,09	1,08
Rambutan	0,09	0,20	0,16
Rawa Badak Selatan	-0,24	-0,37	-0,19
Rawa Badak Utara	-0,43	-0,82	-0,19
Rawa Barat	-1,48	-1,28	-1,43
Rawa Buaya	0,68	0,55	0,62
Rawa Bunga	-0,95	0,20	-1,08
Rawa Jati	-0,02	-0,37	-0,58
Rawa Terate	-1,22	-0,94	-1,01
Rawamangun	0,75	0,89	1,08
Rawasari	0,38	0,09	-0,37
Roa Malaka	-1,70	-1,17	-1,47
Rorotan	-0,33	-0,59	-0,27
Selong	-1,62	-1,17	-1,54
Semanan	-0,09	-0,25	0,19
Semper Barat	1,05	1,80	1,26
Semper Timur	-0,34	-0,59	-0,05
Senayan	-1,31	-1,28	-1,68
Senen	-1,21	0,09	-1,15
Serdang	-0,03	-0,25	0,37
Setia Budi	-1,39	-1,17	-1,47
Setu	-0,56	-0,25	-1,15
Slipi	-0,47	-0,71	-0,58
Srengseng	0,84	1,12	0,80
Srengseng Sawah	1,52	-0,25	1,33
Sukabumi Selatan	-0,37	-0,37	-0,48

Kelurahan	Positif	Dirawat	Meninggal
Sukabumi Utara	0,12	-0,02	0,02
Sukapura	0,12	1,00	0,16
Sumur Batu	-0,20	0,78	-0,09
Sungai Bambu	-0,47	-0,82	-0,73
Sunter Agung	2,67	4,32	2,28
Sunter Jaya	2,48	2,95	1,89
Susukan	0,21	-0,48	0,76
Taman Sari	-0,88	-0,02	-0,97
Tambora	-1,31	-0,71	-0,87
Tanah Sereal	-0,50	-0,14	-0,83
Tanah Tinggi	-0,43	-1,17	0,05
Tangki	-1,06	-0,82	-0,97
Tanjung Barat	0,47	-0,59	0,41
Tanjung Duren Selatan	0,25	0,32	-0,05
Tanjung Duren Utara	-0,27	-0,14	-0,51
Tanjung Priok	-0,32	-0,59	-0,05
Tebet Barat	0,31	-0,02	-0,27
Tebet Timur	-0,15	-0,37	-0,37
Tegal Alur	1,29	2,03	1,15
Tegal Parang	-0,24	-0,59	-0,16
Tomang	-0,03	0,09	-0,41
Tugu Selatan	-0,28	-0,37	-0,37
Tugu Utara	1,09	0,20	1,75
Ujung Menteng	-0,61	-0,71	-0,73
Ulujami	0,25	-0,37	0,30
Utan Kayu Selatan	0,61	0,43	1,04
Utan Kayu Utara	-0,21	-0,14	0,62
Utan Panjang	-0,61	-0,71	-0,30
Warakas	0,00	-0,82	0,09
Wijaya Kusuma	0,19	0,43	0,12

Lampiran 3. Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 1

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Ancol	0,79	1,17	3,07
Angke	0,58	1,05	3,14
Bale Kambang	0,71	0,93	3,01
Bali Mester	0,43	2,02	4,13
Bambu Apus	1,47	0,96	2,46
Bangka	0,47	1,24	3,32
Baru	1,42	0,73	2,38
Batu Ampar	2,67	1,14	1,64
Bendungan Hilir	1,31	0,66	2,47
Bidara Cina	1,87	0,51	2,21
Bintaro	2,91	1,38	1,60
Bukit Duri	0,90	0,80	2,84
Bungur	0,23	1,51	3,58
Cakung Barat	0,44	1,27	3,35
Cakung Timur	1,61	0,00	2,18
Cawang	1,28	0,76	2,74
Ceger	0,56	1,05	3,16
Cempaka Baru	1,96	0,41	1,92
Cempaka Putih Barat	2,88	1,28	1,20
Cempaka Putih Timur	3,22	2,18	1,70
Cengkareng Barat	5,11	3,55	1,44
Cengkareng Timur	5,41	3,88	1,73
Cibubur	4,44	2,98	0,91
Cideng	0,72	1,07	3,07
Ciganjur	2,06	0,78	2,08
Cijantung	2,77	1,27	1,71
Cikini	0,56	2,14	4,21
Cikoko	0,53	2,08	4,19
Cilandak Barat	4,50	3,10	1,14
Cilandak Timur	1,43	1,00	2,51
Cilangkap	1,47	0,79	2,36
Cililitan	2,56	1,04	1,25
Cilincing	1,34	0,55	2,66
Cipayung	1,64	0,72	2,24
Cipedak	1,70	0,38	2,20
Cipete Selatan	1,26	0,35	2,50
Cipete Utara	1,45	0,92	2,90
Cipinang	2,82	1,23	1,18

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Cipinang Besar Selatan	1,17	0,48	2,60
Cipinang Besar Utara	1,52	0,38	2,44
Cipinang Cempedak	1,84	0,48	1,93
Cipinang Melayu	2,72	1,24	1,07
Cipinang Muara	4,16	2,65	1,96
Cipulir	1,41	0,69	2,73
Ciracas	4,62	3,02	1,42
Dukuh	0,74	1,03	3,20
Duren Sawit	4,88	3,28	1,41
Duren Tiga	1,07	0,67	2,68
Duri Kepa	6,66	5,54	3,89
Duri Kosambi	3,72	2,18	0,00
Duri Pulo	0,32	1,53	3,69
Duri Selatan	0,41	1,99	4,12
Duri Utara	0,00	1,61	3,72
Galur	0,51	2,00	4,16
Gambir	0,50	2,06	4,11
Gandaria Selatan	0,57	1,11	3,25
Gandaria Utara	1,96	0,47	1,89
Gedong	2,03	0,43	1,76
Gelora	1,08	2,67	4,79
Glodok	0,70	1,89	3,82
Gondangdia	1,04	2,27	4,12
Grogol	1,86	1,17	2,26
Grogol Selatan	1,62	0,43	2,32
Grogol Utara	2,04	0,47	1,71
Guntur	0,98	2,59	4,69
Gunung	1,68	1,56	2,79
Gunung Sahari Selatan	0,71	0,92	3,08
Gunung Sahari Utara	0,83	0,94	2,96
Halim Perdana Kusumah	5,66	4,70	3,36
Harapan Mulia	0,81	1,13	3,30
Jagakarsa	4,68	3,10	1,42
Jati	2,37	0,91	1,40
Jati Padang	1,99	0,46	1,87
Jati Pulo	0,94	0,88	3,01
Jatinegara	2,73	1,15	1,40
Jatinegara Kaum	0,60	1,29	3,47
Jelambar	3,52	2,45	1,65
Jelambar Baru	2,70	1,70	1,68

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Jembatan Besi	0,26	1,37	3,51
Jembatan Lima	0,14	1,71	3,83
Joglo	1,92	0,77	1,90
Johar Baru	2,44	0,97	1,77
Kali Anyar	0,18	1,74	3,85
Kali Baru	0,91	0,97	3,11
Kalibata	2,92	1,32	0,98
Kalideres	3,79	2,19	0,62
Kalisari	3,26	1,67	1,17
Kamal	1,06	1,08	2,90
Kamal Muara	0,91	2,06	3,90
Kampung Bali	0,53	2,05	4,11
Kampung Melayu	0,15	1,68	3,77
Kampung Rawa	0,51	1,68	3,85
Kampung Tengah	2,26	0,76	1,89
Kapuk	7,16	5,59	3,73
Kapuk Muara	2,28	1,61	2,19
Karang Anyar	0,70	0,93	3,09
Karet	0,51	2,08	4,13
Karet Kuningan	1,43	0,35	2,35
Karet Semanggi	1,01	2,61	4,69
Karet Tengsin	0,36	1,40	3,45
Kartini	1,19	1,00	2,72
Kayu Manis	0,83	0,97	3,12
Kayu Putih	2,67	1,13	1,25
Keagungan	0,50	2,06	4,16
Kebagusan	2,16	0,57	1,69
Kebayoran Lama Selatan	2,78	1,22	1,15
Kebayoran Lama Utara	1,82	0,30	1,92
Kebon Baru	1,55	0,47	2,48
Kebon Bawang	2,02	0,77	2,17
Kebon Jeruk	4,47	2,97	0,82
Kebon Kacang	0,76	0,96	3,07
Kebon Kelapa	0,53	2,00	4,02
Kebon Kosong	1,73	0,27	2,00
Kebon Manggis	0,28	1,43	3,58
Kebon Melati	0,62	1,07	3,24
Kebon Pala	2,56	1,06	1,77
Kebon Sirih	0,48	1,95	3,98
Kedaung Kali Angke	0,74	0,88	2,98

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Kedoya Selatan	2,13	1,03	1,82
Kedoya Utara	3,23	2,10	1,47
Kelapa Dua	0,91	0,70	2,83
Kelapa Dua Wetan	2,88	1,29	1,04
Kelapa Gading Barat	4,34	3,15	1,68
Kelapa Gading Timur	3,50	2,06	0,54
Kemanggisan	1,95	0,35	1,86
Kemayoran	2,00	1,25	2,16
Kembangan Selatan	2,11	1,75	2,57
Kembangan Utara	2,90	1,43	0,87
Kenari	0,27	1,80	3,86
Kerendang	0,52	2,03	4,17
Klender	4,04	2,46	1,31
Koja	0,60	1,04	3,19
Kota Bambu Selatan	0,54	1,44	3,61
Kota Bambu Utara	0,50	1,21	3,29
Kramat	1,13	0,76	2,67
Kramat Jati	2,19	0,62	1,64
Kramat Pela	0,54	2,05	4,07
Krukut	0,25	1,76	3,82
Kuningan Barat	0,81	2,38	4,49
Kuningan Timur	0,67	2,06	4,09
Kwitang	0,38	1,68	3,70
Lagoa	2,56	1,10	1,87
Lebak Bulus	3,26	2,04	1,20
Lenteng Agung	2,48	0,91	1,48
Lubang Buaya	3,70	2,20	0,45
Makasar	1,99	0,45	1,94
Malaka Jaya	2,22	0,84	1,57
Malaka Sari	1,90	0,76	2,43
Mampang Prapatan	0,57	1,08	3,20
Mangga Besar	0,64	2,05	4,03
Mangga Dua Selatan	1,54	1,13	2,54
Manggarai	0,27	1,40	3,51
Manggarai Selatan	0,70	1,09	3,27
Maphar	0,49	1,40	3,42
Marunda	0,41	1,95	4,10
Melawai	1,15	2,74	4,86
Menteng	1,21	1,01	2,70
Menteng Atas	1,26	0,43	2,59

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Menteng Dalam	1,68	0,41	2,22
Meruya Selatan	1,52	0,40	2,25
Meruya Utara	3,02	1,63	0,87
Munjul	0,84	0,91	3,00
Pademangan Barat	3,43	1,84	0,69
Pademangan Timur	3,51	2,08	1,08
Pal Meriam	0,33	1,28	3,41
Palmerah	5,27	3,68	1,80
Pancoran	0,49	1,19	3,32
Papanggo	0,89	0,79	2,83
Pasar Baru	1,61	1,74	3,06
Pasar Manggis	1,07	0,74	2,89
Pasar Minggu	1,60	0,32	2,27
Paseban	1,50	0,83	2,36
Pegadungan	3,68	2,29	0,78
Pegangsaan	1,08	0,77	2,91
Pegangsaan Dua	3,50	1,98	0,44
Pejagalan	5,49	4,11	2,09
Pejaten Barat	2,19	0,65	1,57
Pejaten Timur	3,01	1,63	2,09
Pekayon	1,40	0,45	2,48
Pekojan	0,48	1,17	3,32
Pela Mampang	2,58	1,03	1,35
Pengadegan	0,77	1,02	3,17
Penggilingan	4,57	2,96	1,11
Penjaringan	2,95	1,60	1,97
Pesanggrahan	0,83	0,88	2,99
Petamburan	1,33	0,47	2,58
Petogogan	0,98	1,87	3,65
Petojo Selatan	0,61	1,34	3,30
Petojo Utara	0,47	1,38	3,40
Petukangan Selatan	1,12	0,76	2,75
Petukangan Utara	2,02	0,82	2,08
Pinang Ranti	0,86	0,86	3,02
Pinangisia	0,63	2,23	4,33
Pisangan Baru	1,23	0,37	2,52
Pisangan Timur	2,04	0,71	1,71
Pluit	4,14	3,02	1,74
Pondok Bambu	4,58	2,99	1,47
Pondok Kelapa	4,78	3,22	1,08

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Pondok Kopi	1,74	0,54	2,35
Pondok Labu	2,86	1,37	0,87
Pondok Pinang	4,15	2,68	0,62
Pondok Ranggan	0,88	1,42	3,28
Pulau Harapan	1,37	2,97	5,08
Pulau Kelapa	1,38	2,98	5,08
Pulau Panggang	1,24	2,84	4,94
Pulau Pari	1,34	2,94	5,05
Pulau Tidung	1,22	2,82	4,94
Pulau Untung Jawa	1,37	2,98	5,08
Pulo	0,82	2,19	4,12
Pulo Gadung	1,50	0,37	2,22
Pulo Gebang	4,27	2,67	1,03
Ragunan	2,62	1,03	1,41
Rambutan	1,69	0,36	2,03
Rawa Badak Selatan	1,00	0,61	2,75
Rawa Badak Utara	0,82	0,98	3,15
Rawa Barat	0,99	2,58	4,71
Rawa Buaya	2,51	0,97	1,21
Rawa Bunga	0,95	1,74	3,51
Rawa Jati	1,00	0,89	2,84
Rawa Terate	0,40	1,99	4,12
Rawamangun	3,01	1,47	0,82
Rawasari	1,61	0,74	2,25
Roa Malaka	1,10	2,70	4,81
Rorotan	0,83	0,82	2,98
Selong	1,09	2,69	4,80
Semanan	1,40	0,23	2,40
Semper Barat	3,82	2,38	0,72
Semper Timur	0,99	0,70	2,88
Senayan	1,09	2,66	4,75
Senen	0,90	1,93	3,76
Serdang	1,57	0,20	2,29
Setia Budi	0,91	2,50	4,61
Setu	0,67	1,56	3,46
Slipi	0,53	1,17	3,29
Srengseng	3,03	1,56	0,78
Srengseng Sawah	3,30	1,79	1,49
Sukabumi Selatan	0,75	0,90	2,98
Sukabumi Utara	1,52	0,27	2,21

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Sukapura	2,24	1,15	1,74
Sumur Batu	1,81	1,02	2,18
Sungai Bambu	0,49	1,33	3,44
Sunter Agung	6,93	5,53	3,47
Sunter Jaya	5,69	4,23	2,09
Susukan	1,98	0,62	2,18
Taman Sari	0,70	1,58	3,46
Tambora	0,38	1,89	3,99
Tanah Sereal	0,72	1,24	3,16
Tanah Tinggi	1,11	1,17	3,29
Tangki	0,22	1,83	3,94
Tanjung Barat	1,87	0,61	2,24
Tanjung Duren Selatan	1,75	0,58	2,00
Tanjung Duren Utara	0,93	0,86	2,82
Tanjung Priok	1,00	0,69	2,86
Tebet Barat	1,53	0,59	2,27
Tebet Timur	0,97	0,72	2,79
Tegal Alur	4,05	2,63	0,83
Tegal Parang	0,97	0,71	2,87
Tomang	1,28	0,72	2,50
Tugu Selatan	0,87	0,77	2,87
Tugu Utara	3,41	1,82	1,22
Ujung Menteng	0,34	1,34	3,46
Ulujami	1,67	0,28	2,22
Utan Kayu Selatan	2,68	1,10	1,20
Utan Kayu Utara	1,72	0,47	2,26
Utan Panjang	0,62	1,07	3,24
Warakas	1,32	0,71	2,78
Wijaya Kusuma	1,87	0,60	1,87

Lampiran 4. Hasil Pengelompokan Klastering Iterasi 1

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Ancol	1
Angke	1
Bale Kambang	1
Bali Mester	1
Bangka	1
Bungur	1
Cakung Barat	1
Ceger	1
Cideng	1
Cikini	1
Cikoko	1
Dukuh	1
Duri Pulo	1
Duri Selatan	1
Duri Utara	1
Galur	1
Gambir	1
Gandaria Selatan	1
Gelora	1
Glodok	1
Gondangdia	1
Guntur	1
Gunung Sahari Selatan	1
Gunung Sahari Utara	1
Harapan Mulia	1
Jatinegara Kaum	1
Jembatan Besi	1
Jembatan Lima	1
Kali Anyar	1
Kali Baru	1
Kamal	1
Kamal Muara	1
Kampung Bali	1
Kampung Melayu	1
Kampung Rawa	1
Karang Anyar	1
Karet	1
Karet Semanggi	1

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Karet Tengsin	1
Kayu Manis	1
Keagungan	1
Kebon Kacang	1
Kebon Kelapa	1
Kebon Manggis	1
Kebon Melati	1
Kebon Sirih	1
Kedaung Kali Angke	1
Kenari	1
Kerendang	1
Koja	1
Kota Bambu Selatan	1
Kota Bambu Utara	1
Kramat Pela	1
Krukut	1
Kuningan Barat	1
Kuningan Timur	1
Kwitang	1
Mampang Prapatan	1
Mangga Besar	1
Manggarai	1
Manggarai Selatan	1
Maphar	1
Marunda	1
Melawai	1
Munjul	1
Pal Meriam	1
Pancoran	1
Pasar Baru	1
Pekojan	1
Pengadegan	1
Pesanggrahan	1
Petogogan	1
Petojo Selatan	1
Petojo Utara	1
Pinangsia	1
Pondok Ronggon	1
Pulau Harapan	1
Pulau Kelapa	1

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Pulau Panggang	1
Pulau Pari	1
Pulau Tidung	1
Pulau Untung Jawa	1
Pulo	1
Rawa Badak Utara	1
Rawa Barat	1
Rawa Bunga	1
Rawa Terate	1
Roa Malaka	1
Selong	1
Senayan	1
Senen	1
Setia Budi	1
Setu	1
Slipi	1
Sukabumi Selatan	1
Sungai Bambu	1
Taman Sari	1
Tambora	1
Tanah Sereal	1
Tanah Tinggi	1
Tangki	1
Ujung Menteng	1
Utan Panjang	1
Papanggo	2
Tanjung Priok	2
Kampung Tengah	2
Grogol Selatan	2
Makasar	2
Ulujami	2
Gedong	2
Kramat Jati	2
Kramat	2
Pejaten Barat	2
Tanjung Barat	2
Pegangsaan	2
Rambutan	2
Menteng Atas	2
Cakung Timur	2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Cilincing	2
Cipinang Cempedak	2
Bendungan Hilir	2
Pela Mampang	2
Pasar Manggis	2
Menteng	2
Rawa Buaya	2
Malaka Sari	2
Malaka Jaya	2
Bukit Duri	2
Semper Timur	2
Pasar Minggu	2
Serdang	2
Kebon Kosong	2
Cipete Utara	2
Sumur Batu	2
Lenteng Agung	2
Tebet Barat	2
Semanan	2
Bidara Cina	2
Baru	2
Pondok Kopi	2
Kartini	2
Cipedak	2
Pinang Ranti	2
Grogol Utara	2
Tugu Selatan	2
Wijaya Kusuma	2
Karet Kuningan	2
Tegal Parang	2
Jati Padang	2
Kebon Bawang	2
Kemanggisan	2
Kebagusan	2
Cipulir	2
Susukan	2
Cipinang Besar Selatan	2
Rawa Badak Selatan	2
Kebayoran Lama Utara	2
Cilangkap	2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Tomang	2
Meruya Selatan	2
Duren Tiga	2
Tebet Timur	2
Cipete Selatan	2
Rawasari	2
Petamburan	2
Menteng Dalam	2
Utan Kayu Selatan	2
Tanjung Duren Utara	2
Pulo Gadung	2
Kebon Baru	2
Grogol	2
Utan Kayu Utara	2
Ciganjur	2
Paseban	2
Johar Baru	2
Kelapa Dua	2
Pekayon	2
Pisangan Timur	2
Jati Pulo	2
Batu Ampar	2
Jatinegara	2
Kayu Putih	2
Mangga Dua Selatan	2
Lagoa	2
Sukapura	2
Petukangan Utara	2
Rorotan	2
Cilandak Timur	2
Bambu Apus	2
Cempaka Baru	2
Cililitan	2
Ragunan	2
Kedoya Selatan	2
Rawa Jati	2
Jati	2
Cipayung	2
Tanjung Duren Selatan	2
Joglo	2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Gandaria Utara	2
Petukangan Selatan	2
Cipinang Besar Utara	2
Cawang	2
Kebon Pala	2
Sukabumi Utara	2
Pisangan Baru	2
Warakas	2
Kemayoran	2
Cijantung	2
Bintaro	2
Gunung	2
Penjaringan	2
Kapuk Muara	2
Pejaten Timur	2
Kembangan Selatan	2
Cempaka Putih Barat	3
Cempaka Putih Timur	3
Cengkareng Barat	3
Cengkareng Timur	3
Cibubur	3
Cilandak Barat	3
Cipinang	3
Cipinang Melayu	3
Cipinang Muara	3
Ciracas	3
Duren Sawit	3
Duri Kepa	3
Duri Kosambi	3
Halim Perdana Kusumah	3
Jagakarsa	3
Jelambar	3
Jelambar Baru	3
Kalibata	3
Kalideres	3
Kalisari	3
Kapuk	3
Kebayoran Lama Selatan	3
Kebon Jeruk	3
Kedoya Utara	3

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Kelapa Dua Wetan	3
Kelapa Gading Barat	3
Kelapa Gading Timur	3
Kembangan Utara	3
Klender	3
Lebak Bulus	3
Lubang Buaya	3
Meruya Utara	3
Pademangan Barat	3
Pademangan Timur	3
Palmerah	3
Pegadungan	3
Pegangsaan Dua	3
Pejagalan	3
Penggilingan	3
Pluit	3
Pondok Bambu	3
Pondok Kelapa	3
Pondok Labu	3
Pondok Pinang	3
Pulo Gebang	3
Rawamangun	3
Semper Barat	3
Srengseng	3
Srengseng Sawah	3
Sunter Agung	3
Sunter Jaya	3
Tegal Alur	3
Tugu Utara	3

Lampiran 5. Perhitungan Jarak Terdekat Iterasi 2

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Ancol	0,00	0,84	3,57
Angke	0,39	0,67	3,50
Bale Kambang	0,43	0,51	3,39
Bali Mester	1,14	1,55	4,44
Bambu Apus	0,75	0,82	3,14
Bangka	0,58	0,66	3,70
Baru	0,70	0,84	2,94
Batu Ampar	2,31	1,73	1,49
Bendungan Hilir	0,66	0,84	2,93
Bidara Cina	1,60	1,04	2,24
Bintaro	2,55	1,97	1,29
Bukit Duri	0,45	0,41	3,26
Bungur	0,59	1,07	3,94
Cakung Barat	0,58	0,69	3,73
Cakung Timur	1,17	0,76	2,46
Cawang	1,13	0,32	3,03
Ceger	0,50	0,64	3,49
Cempaka Baru	1,52	1,16	2,08
Cempaka Putih Barat	2,40	1,94	1,22
Cempaka Putih Timur	2,45	2,63	2,67
Cengkareng Barat	4,48	4,17	1,62
Cengkareng Timur	4,74	4,48	2,09
Cibubur	3,74	3,47	2,00
Cideng	0,27	0,83	3,47
Ciganjur	1,73	0,99	2,34
Cijantung	2,43	1,91	1,36
Cikini	1,17	1,66	4,56
Cikoko	1,25	1,50	4,52
Cilandak Barat	3,78	3,56	2,29
Cilandak Timur	0,70	0,83	3,19
Cilangkap	0,80	0,69	2,99
Cililitan	1,95	1,72	1,70
Cilincing	1,20	0,78	2,75
Cipayung	1,10	0,61	2,83
Cipedak	1,35	0,69	2,47
Cipete Selatan	0,87	0,52	2,80
Cipete Utara	1,48	0,83	2,93
Cipinang	2,30	1,95	1,28

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Cipinang Besar Selatan	0,83	0,34	2,93
Cipinang Besar Utara	1,27	0,79	2,56
Cipinang Cempedak	1,26	1,12	2,33
Cipinang Melayu	2,06	1,87	1,74
Cipinang Muara	3,82	3,25	0,86
Cipulir	1,34	0,73	2,81
Ciracas	4,11	3,65	0,70
Dukuh	0,91	0,66	3,40
Duren Sawit	4,33	3,89	1,11
Duren Tiga	0,63	0,28	3,11
Duri Kepa	5,88	6,01	4,73
Duri Kosambi	3,07	2,75	1,31
Duri Pulo	0,96	1,06	3,92
Duri Selatan	1,17	1,51	4,40
Duri Utara	0,79	1,12	4,04
Galur	1,30	1,49	4,39
Gambir	1,07	1,51	4,51
Gandaria Selatan	0,72	0,59	3,55
Gandaria Utara	1,50	0,92	2,25
Gedong	1,53	1,14	2,05
Gelora	1,79	2,12	5,09
Glodok	0,80	1,54	4,25
Gondangdia	1,12	1,85	4,65
Grogol	1,09	1,42	2,95
Grogol Selatan	1,32	0,62	2,57
Grogol Utara	1,50	1,15	2,09
Guntur	1,65	2,06	5,01
Gunung	0,93	1,51	3,55
Gunung Sahari Selatan	0,70	0,58	3,35
Gunung Sahari Utara	0,41	0,81	3,32
Halim Perdana Kusumah	4,88	5,08	4,41
Harapan Mulia	1,08	0,86	3,41
Jagakarsa	4,16	3,63	1,31
Jati	1,73	1,54	1,95
Jati Padang	1,54	0,97	2,19
Jati Pulo	0,88	0,90	3,17
Jatinegara	2,30	1,76	1,41
Jatinegara Kaum	1,01	0,95	3,62
Jelambar	2,74	2,88	2,73

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Jelambar Baru	1,92	2,01	2,72
Jembatan Besi	0,72	0,92	3,80
Jembatan Lima	0,91	1,19	4,14
Joglo	1,28	0,96	2,59
Johar Baru	2,08	1,42	1,87
Kali Anyar	0,89	1,29	4,16
Kali Baru	0,95	0,94	3,23
Kalibata	2,39	1,97	1,25
Kalideres	3,23	2,81	0,76
Kalisari	2,80	2,32	0,84
Kamal	0,45	1,06	3,34
Kamal Muara	0,90	1,62	4,45
Kampung Bali	1,07	1,61	4,46
Kampung Melayu	0,81	1,14	4,13
Kampung Rawa	1,19	1,21	4,03
Kampung Tengah	1,91	1,43	1,81
Kapuk	6,61	6,27	3,18
Kapuk Muara	1,52	1,66	3,17
Karang Anyar	0,70	0,59	3,35
Karet	1,08	1,53	4,52
Karet Kuningan	1,01	0,43	2,73
Karet Semanggi	1,63	2,09	5,04
Karet Tengsin	0,50	0,87	3,86
Kartini	0,45	0,98	3,25
Kayu Manis	0,93	0,52	3,35
Kayu Putih	2,14	1,61	1,74
Keagungan	1,18	1,48	4,51
Kebagusan	1,69	1,19	1,96
Kebayoran Lama Selatan	2,24	1,93	1,36
Kebayoran Lama Utara	1,28	0,91	2,32
Kebon Baru	1,35	0,79	2,57
Kebon Bawang	1,73	0,98	2,35
Kebon Jeruk	3,78	3,53	1,75
Kebon Kacang	0,62	0,83	3,33
Kebon Kelapa	0,95	1,52	4,44
Kebon Kosong	1,18	0,84	2,41
Kebon Manggis	0,83	0,96	3,84
Kebon Melati	0,79	0,73	3,46
Kebon Pala	2,23	1,63	1,63

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Kebon Sirih	0,92	1,50	4,38
Kedaung Kali Angke	0,46	0,52	3,34
Kedoya Selatan	1,41	1,51	2,47
Kedoya Utara	2,46	2,55	2,52
Kelapa Dua	0,61	0,42	3,16
Kelapa Dua Wetan	2,35	1,87	1,41
Kelapa Gading Barat	3,57	3,57	2,87
Kelapa Gading Timur	2,80	2,54	1,82
Kemanggisan	1,48	1,03	2,14
Kemayoran	1,22	1,51	2,91
Kembangan Selatan	1,34	1,77	3,47
Kembangan Utara	2,23	2,01	1,72
Kenari	0,83	1,30	4,24
Kerendang	1,30	1,48	4,44
Klender	3,57	3,15	0,00
Koja	0,67	0,70	3,45
Kota Bambu Selatan	1,08	1,02	3,78
Kota Bambu Utara	0,48	0,92	3,61
Kramat	0,55	0,85	3,07
Kramat Jati	1,68	1,35	1,89
Kramat Pela	1,01	1,50	4,50
Krukut	0,79	1,24	4,20
Kuningan Barat	1,51	1,79	4,82
Kuningan Timur	1,19	1,40	4,51
Kwitang	0,66	1,27	4,09
Lagoa	2,25	1,72	1,59
Lebak Bulus	2,50	2,44	2,40
Lenteng Agung	2,02	1,46	1,74
Lubang Buaya	3,06	2,68	1,61
Makasar	1,61	1,04	2,11
Malaka Jaya	1,57	1,45	2,11
Malaka Sari	1,74	1,19	2,32
Mampang Prapatan	0,60	0,56	3,53
Mangga Besar	0,97	1,60	4,46
Mangga Dua Selatan	0,78	1,25	3,15
Manggarai	0,70	0,85	3,85
Manggarai Selatan	0,92	0,77	3,44
Maphar	0,45	1,09	3,80
Marunda	1,20	1,43	4,36

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Melawai	1,85	2,18	5,16
Menteng	0,43	0,92	3,28
Menteng Atas	1,01	0,48	2,82
Menteng Dalam	1,31	0,64	2,53
Meruya Selatan	1,04	0,51	2,69
Meruya Utara	2,32	2,14	1,93
Munjul	0,72	0,29	3,35
Pademangan Barat	2,88	2,39	1,17
Pademangan Timur	2,95	2,42	1,89
Pal Meriam	0,61	0,85	3,71
Palmerah	4,69	4,36	1,43
Pancoran	0,70	0,65	3,62
Papanggo	0,45	0,44	3,24
Pasar Baru	0,94	1,65	3,77
Pasar Manggis	1,00	0,77	3,02
Pasar Minggu	1,25	0,61	2,54
Paseban	0,75	0,94	2,97
Pegadungan	2,98	2,71	2,07
Pegangsaan	1,03	0,83	3,02
Pegangsaan Dua	2,86	2,48	1,56
Pejagalan	4,74	4,58	3,02
Pejaten Barat	1,64	1,20	2,04
Pejaten Timur	2,77	2,16	1,51
Pekayon	1,11	0,41	2,77
Pekojan	0,71	0,69	3,60
Pela Mampang	2,09	1,54	1,71
Pengadegan	0,90	0,55	3,40
Penggilingan	4,00	3,60	0,86
Penjaringan	2,66	1,91	1,90
Pesanggrahan	0,72	0,33	3,31
Petamburan	1,08	0,82	2,72
Petogogan	0,74	1,55	4,20
Petojo Selatan	0,23	0,96	3,76
Petojo Utara	0,38	1,02	3,80
Petukangan Selatan	0,84	0,00	3,15
Petukangan Utara	1,64	0,91	2,48
Pinang Ranti	0,86	0,48	3,25
Pinangisia	1,32	1,71	4,66
Pisangan Baru	0,84	0,49	2,83

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Pisangan Timur	1,38	1,12	2,37
Pluit	3,37	3,35	3,03
Pondok Bambu	4,10	3,58	0,85
Pondok Kelapa	4,15	3,81	1,47
Pondok Kopi	1,48	1,13	2,35
Pondok Labu	2,21	1,94	1,70
Pondok Pinang	3,45	3,21	1,77
Pondok Ranggon	0,67	0,76	3,83
Pulau Harapan	2,05	2,44	5,37
Pulau Kelapa	2,05	2,43	5,39
Pulau Panggang	1,89	2,29	5,27
Pulau Pari	2,01	2,40	5,35
Pulau Tidung	1,92	2,29	5,23
Pulau Untung Jawa	2,05	2,44	5,39
Pulo	1,07	1,74	4,59
Pulo Gadung	0,91	0,69	2,68
Pulo Gebang	3,74	3,32	0,53
Ragunan	2,17	1,70	1,45
Rambutan	1,10	0,89	2,48
Rawa Badak Selatan	0,69	0,40	3,07
Rawa Badak Utara	0,95	0,64	3,32
Rawa Barat	1,72	2,03	4,99
Rawa Buaya	1,90	1,58	1,79
Rawa Bunga	0,59	1,40	4,07
Rawa Jati	0,65	0,23	3,30
Rawa Terate	1,16	1,49	4,41
Rawamangun	2,39	2,13	1,38
Rawasari	1,01	0,65	2,87
Roa Malaka	1,78	2,18	5,10
Rorotan	0,75	0,45	3,24
Selong	1,77	2,15	5,11
Semanan	1,03	0,66	2,64
Semper Barat	3,12	2,99	1,66
Semper Timur	0,89	0,55	3,08
Senayan	1,76	2,04	5,09
Senen	0,79	1,59	4,28
Serdang	1,21	0,82	2,47
Setia Budi	1,61	1,93	4,93
Setu	0,51	1,00	4,00

Kelurahan	Jarak Ke M1	Jarak Ke M2	Jarak Ke M3
Slipi	0,70	0,61	3,60
Srengseng	2,35	2,15	1,68
Srengseng Sawah	2,92	2,27	1,30
Sukabumi Selatan	0,45	0,46	3,36
Sukabumi Utara	0,99	0,63	2,63
Sukapura	1,50	1,59	2,49
Sumur Batu	1,07	1,33	2,83
Sungai Bambu	0,81	0,72	3,76
Sunter Agung	6,18	6,08	4,03
Sunter Jaya	4,98	4,78	2,72
Susukan	1,71	1,18	2,14
Taman Sari	0,42	1,20	3,97
Tambora	1,02	1,47	4,28
Tanah Sereal	0,20	0,79	3,67
Tanah Tinggi	1,37	0,97	3,31
Tangki	0,98	1,31	4,26
Tanjung Barat	1,61	0,91	2,36
Tanjung Duren Selatan	1,09	0,89	2,59
Tanjung Duren Utara	0,37	0,50	3,29
Tanjung Priok	0,89	0,54	3,07
Tebet Barat	0,98	0,53	2,81
Tebet Timur	0,63	0,26	3,17
Tegal Alur	3,33	3,20	1,89
Tegal Parang	0,85	0,42	3,12
Tomang	0,62	0,58	3,05
Tugu Selatan	0,55	0,37	3,23
Tugu Utara	2,96	2,48	0,68
Ujung Menteng	0,69	0,79	3,79
Ulujami	1,33	0,74	2,44
Utah Kayu Selatan	2,15	1,80	1,44
Utah Kayu Utara	1,36	1,12	2,35
Utah Panjang	0,79	0,73	3,46
Warakas	1,25	0,61	2,90
Wijaya Kusuma	1,21	1,06	2,44

Lampiran 6. Hasil Pengelompokan klaster iterasi 2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Ancol	1
Angke	1
Bale Kambang	1
Bali Mester	1
Bangka	1
Bungur	1
Cakung Barat	1
Ceger	1
Cideng	1
Cikini	1
Cikoko	1
Dukuh	1
Duri Pulo	1
Duri Selatan	1
Duri Utara	1
Galur	1
Gambir	1
Gandaria Selatan	1
Gelora	1
Glodok	1
Gondangdia	1
Guntur	1
Gunung Sahari Selatan	1
Gunung Sahari Utara	1
Harapan Mulia	1
Jatinegara Kaum	1
Jembatan Besi	1
Jembatan Lima	1
Kali Anyar	1
Kali Baru	1
Kamal	1
Kamal Muara	1
Kampung Bali	1
Kampung Melayu	1
Kampung Rawa	1
Karang Anyar	1
Karet	1
Karet Semanggi	1

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Karet Tengsin	1
Kayu Manis	1
Keagungan	1
Kebon Kacang	1
Kebon Kelapa	1
Kebon Manggis	1
Kebon Melati	1
Kebon Sirih	1
Kedaung Kali Angke	1
Kenari	1
Kerendang	1
Koja	1
Kota Bambu Selatan	1
Kota Bambu Utara	1
Kramat Pela	1
Krukut	1
Kuningan Barat	1
Kuningan Timur	1
Kwitang	1
Mampang Prapatan	1
Mangga Besar	1
Manggarai	1
Manggarai Selatan	1
Maphar	1
Marunda	1
Melawai	1
Munjul	1
Pal Meriam	1
Pancoran	1
Pasar Baru	1
Pekojan	1
Pengadegan	1
Pesanggrahan	1
Petogogan	1
Petojo Selatan	1
Petojo Utara	1
Pinangsia	1
Pondok Ranggan	1
Pulau Harapan	1
Pulau Kelapa	1

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Pulau Panggang	1
Pulau Pari	1
Pulau Tidung	1
Pulau Untung Jawa	1
Pulo	1
Rawa Badak Utara	1
Rawa Barat	1
Rawa Bunga	1
Rawa Terate	1
Roa Malaka	1
Selong	1
Senayan	1
Senen	1
Setia Budi	1
Setu	1
Slipi	1
Sukabumi Selatan	1
Sungai Bambu	1
Taman Sari	1
Tambora	1
Tanah Sereal	1
Tanah Tinggi	1
Tangki	1
Ujung Menteng	1
Utan Panjang	1
Bambu Apus	2
Baru	2
Batu Ampar	2
Bendungan Hilir	2
Bidara Cina	2
Bintaro	2
Bukit Duri	2
Cakung Timur	2
Cawang	2
Cempaka Baru	2
Ciganjur	2
Cijantung	2
Cilandak Timur	2
Cilangkap	2
Cililitan	2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Cilincing	2
Cipayung	2
Cipedak	2
Cipete Selatan	2
Cipete Utara	2
Cipinang Besar Selatan	2
Cipinang Besar Utara	2
Cipinang Cempedak	2
Cipulir	2
Duren Tiga	2
Gandaria Utara	2
Gedong	2
Grogol	2
Grogol Selatan	2
Grogol Utara	2
Gunung	2
Jati	2
Jati Padang	2
Jati Pulo	2
Jatinegara	2
Joglo	2
Johar Baru	2
Kampung Tengah	2
Kapuk Muara	2
Karet Kuningan	2
Kartini	2
Kayu Putih	2
Kebagusan	2
Kebayoran Lama Utara	2
Kebon Baru	2
Kebon Bawang	2
Kebon Kosong	2
Kebon Pala	2
Kedoya Selatan	2
Kelapa Dua	2
Kemanggisan	2
Kemayoran	2
Kembangan Selatan	2
Kramat	2
Kramat Jati	2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Lagoa	2
Lenteng Agung	2
Makasar	2
Malaka Jaya	2
Malaka Sari	2
Mangga Dua Selatan	2
Menteng	2
Menteng Atas	2
Menteng Dalam	2
Meruya Selatan	2
Papanggo	2
Pasar Manggis	2
Pasar Minggu	2
Paseban	2
Pegangsaan	2
Pejaten Barat	2
Pejaten Timur	2
Pekayon	2
Pela Mampang	2
Penjaringan	2
Petamburan	2
Petukangan Selatan	2
Petukangan Utara	2
Pinang Ranti	2
Pisangan Baru	2
Pisangan Timur	2
Pondok Kopi	2
Pulo Gadung	2
Ragunan	2
Rambutan	2
Rawa Badak Selatan	2
Rawa Buaya	2
Rawa Jati	2
Rawasari	2
Rorotan	2
Semanan	2
Semper Timur	2
Serdang	2
Sukabumi Utara	2
Sukapura	2

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Sumur Batu	2
Susukan	2
Tanjung Barat	2
Tanjung Duren Selatan	2
Tanjung Duren Utara	2
Tanjung Priok	2
Tebet Barat	2
Tebet Timur	2
Tegal Parang	2
Tomang	2
Tugu Selatan	2
Ulujami	2
Utan Kayu Selatan	2
Utan Kayu Utara	2
Warakas	2
Wijaya Kusuma	2
Cempaka Putih Barat	3
Cempaka Putih Timur	3
Cengkareng Barat	3
Cengkareng Timur	3
Cibubur	3
Cilandak Barat	3
Cipinang	3
Cipinang Melayu	3
Cipinang Muara	3
Ciracas	3
Duren Sawit	3
Duri Kepa	3
Duri Kosambi	3
Halim Perdana Kusumah	3
Jagakarsa	3
Jelambar	3
Jelambar Baru	3
Kalibata	3
Kalideres	3
Kalisari	3
Kapuk	3
Kebayoran Lama Selatan	3
Kebon Jeruk	3
Kedoya Utara	3

<b>Kelurahan</b>	<b>Klaster</b>
Kelapa Dua Wetan	3
Kelapa Gading Barat	3
Kelapa Gading Timur	3
Kembangan Utara	3
Klender	3
Lebak Bulus	3
Lubang Buaya	3
Meruya Utara	3
Pademangan Barat	3
Pademangan Timur	3
Palmerah	3
Pegadungan	3
Pegangsaan Dua	3

## Lampiran 7. Script R studio

```
#Analisis Data Dengan R
#Oleh: Angga Dwi Mulyanto
#Spatial Segmentation with K-Means

#library
library(tidyverse)
library(cluster) # Algoritma klastering
library(factoextra) # Algoritma klastering dan visualisasi
library("writexls")
#data
covid=read.delim("data_penelitian.txt", row.names = 1)
head(covid)

#menghilangkan data missing (kalau ada)
covidmv<- na.omit(covid) #untuk menghilangkan data missing
summary(covidmv)
#standarisasi data
datafix <- scale(covidmv)
datafix

#mencari K Optimum
#Metode Elbow
fviz_nbclust(datafix, pam, method = "wss") # metode elbow (titik tengah busur
belok)

#kmeDOID
final <- pam(datafix, 3, nstart = 25)
print(final)
fviz_cluster(final, data = datafix)

#mengeluarkan data cluster
final$cluster
write.table(final$cluster, file = "hasil.txt", sep = "\t", row.names = TRUE,
col.names = NA)

write.table(datafix, file = "datafix.txt", sep = "\t", row.names = TRUE, col.names
= NA)
```

## RIWAYAT HIDUP



David Nurkholik, lahir di kota Banyu pada tanggal 5 Oktober 2000, biasa dipanggil david, tinggal di komplek perumahan pondok pesantren zaadul muttagin, desa sarigadung, kec simpang empat, kabupaten tanah bumbu, kalimantan selatan. Anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Katiman dan Ibu Mujianah.

Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN 8 kampung baru dan lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Simpang Empat dan lulus pada tahun 2015. Setelah itu dia melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Simpang Empat dan lulus tahun 2018. Selanjutnya, pada tahun 2018 menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil Jurusan Matematika.

Selama menjadi mahasiswa, saya merupakan mahasiswa yang cukup banyak mengikuti kegiatan. Mulai dari kegiatan yang diselenggarakan oleh jurusan hingga kegiatan yang diselenggarakan oleh beberapa komunitas. Di kampus saya tergabung dalam himpunan mahasiswa jurusan matematika sebagai pengurus selama 2 periode, setelah itu dilanjutkan ke dewan mahasiswa fakultas, tak hanya itu saya juga berperan aktif di organisasi luar kampus yaitu organisasi daerah dan juga organisasi ekstra kampus yaitu Hml.

Saya mendapatkan banyak pengalaman dari keikutsertaan saya dalam organisasi Hml. Saya juga mendapatkan banyak sekali pengetahuan, karena budaya di Hml yang sering adalah diskusi. Mulai dari diskusi perihal agama hingga politik semua pernah di bahas.



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : David Nurkholik  
NIM : 18610099  
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Matematika  
Judul Skripsi : Analisis *K-Medoids* Clustering Metode *Elbow* Pada Kasus Covid-19 Di Provinsi DKI Jakarta  
Pembimbing I : Angga Dwi Mulyanto, M.Si  
Pembimbing II : Erna Herawati, M.Pd.

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	10 Januari 2022	Konsultasi Bab I	1.
2.	17 Maret 2022	Konsultasi Bab I, II, III	2.
3.	24 Maret 2022	Konsultasi Bab I, II, III	3.
4.	8 April 2022	Acc Bab I, II, III	4.
5.	30 Agustus 2022	Konsultasi Agama Bab IV	5.
6.	6 September 2022	Konsultasi Bab IV	6.
7.	9 September 2022	Revisi Konsultasi Keagamaan	7.
8.	14 September 2022	Konsultasi Bab IV dan V	8.
9.	20 September 2022	Konsultasi Keagamaan	9.
11.	11 Oktober 2022	Konsultasi Revisi Agama Bab I-V	11.
12.	13 Oktober 2022	Konsultasi Revisi Bab I-V	12.
13.	24 Oktober 2022	ACC Keseluruhan	13.

Malang, 21 November 2022

Mengetahui  
Ketua Program Studi

Dr. Lily Susanti, M.Sc

NIP. 19741129 200012 2 005