PENGELOMPOKAN TINGKAT KESEJAHTERAAN MASYARAKAT DI KALIMANTAN BARAT MENGGUNAKAN ALGORITMA *AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING*

IKA WIDIASTUTI
H1011201048

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PENGELOMPOKAN TINGKAT KESEJAHTERAAN MASYARAKAT DI KALIMANTAN BARAT MENGGUNAKAN ALGORITMA *AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING*

IKA WIDIASTUTI
H1011201048

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Pengelompokan Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Di Kalimantan Barat Menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*
Nama Mahasiswa	: Ika Widiastuti
NIM	: H1011201048
Jurusan/Program Studi	: Matematika/Matematika
Tanggal Lulus	: 11 Desember 2024
SK Pembimbing	: No.698/UN22.8/TD.06/ 1 Maret 2024
SK Penguji	: No.4080/UN22.8/TD.06/ 3 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Evi Noviani, M.Si.,CFrA.	Fransiskus Fran, M.Si.
NIP. 198402292006042001	NIP. 198804152019031014

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Drs. Helmi, M.Si	Nur'ainul Miftahul Huda, M.Si
NIP. 196410171998021001	NIP.199411142020122014
Pimpinan Sidang	Sekretaris Sidang
Dr. Evi Noviani, M.Si.,CFrA.	Fransiskus Fran, M.Si.
NIP. 198402292006042001	NIP. 198804152019031014

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ika Widiastuti
NIM	: H1011201048
Program Studi/Jurusan	: Matematika/ Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini Mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak

Ika Widiastuti
H1011201048

Pengelompokan Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Di Kalimantan Barat Menggunakan Algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering*

Abstrak

Kemakmuran masyarakat terus menjadi tujuan utama dalam upaya pembangunan di Indonesia, termasuk di Provinsi Kalimantan Barat. Pengelompokan kesejahteraan di Kalimantan Barat bertujuan untuk melakukan pengelompokan kabupaten/kota Provinsi Kalimantan Barat berdasarkan tingkat kesejahteraan masyarakat sehingga pemerintah daerah bisa menentukan wilayah mana yang menjadi prioritas pembangunan ekonomi. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *agglomerative hierarchical clustering* dengan empat algoritma, yaitu *single linkage, complete linkage, average linkage*, dan *ward linkage*. Indikator yang digunakan mencakup Indeks Pembangunan Manusia, pendapatan per kapita, dan persentase penduduk miskin. Hasil pengelompokan karakteristik tingkat kesejahteraan masyarakat menggunakan metode *Agglomerative Hierarchical Clustering* menunjukkan bahwa algoritma terbaik adalah *average linkage*, dengan nilai korelasi *chopenetic* sebesar 0,936. Nilai yang mendekati satu menunjukkan bahwa hasil klasterisasi yang diperoleh memiliki kualitas yang baik. Hasil dari yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa taraf kesejahteraan di Provinsi Kalimantan Barat dengan dua *cluster* menggunakan metode *Average Linkage*. *Cluster* ke-1 kabupaten/kota tingkat kesejahteraan yang tinggi yaitu Pontianak dan Singkawang. Cluster ke-2 kabupaten/kota tingkat kesejahteraan yang rendah yaitu Sambas, Bengkayang, Mempawah, Sanggau, Kubu Raya, Landak, Sintang, Sekadau, Kapuas Hulu, Melawi, Kayong Utara dan Ketapang.

***Kata Kunci**: Average Linkage, clustering, kesejahteraan masyarakat.*

Grouping Of Community Welfare Levels In West Kalimantan Using The Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm

Abstract

The prosperity of the population remains the main target in development efforts in Indonesia, including in West Kalimantan Province. Welfare clustering in West Kalimantan aims to cluster the districts/cities of West Kalimantan Province based on the level of community welfare so that local governments can determine which areas are prioritized for economic development. In this research, the method used is agglomerative hierarchical clustering with four algorithms, namely single linkage, complete linkage, average linkage, and ward linkage. The indicators used include the Human Development Index, per capita income, and the percentage of poor people. The results of clustering the characteristics of community welfare levels using the Agglomerative Hierarchical Clustering method show that the best algorithm is average linkage, with a chopenetic correlation value of 0.936. A value close to one indicates that the clustering results obtained have good quality. From the results obtained, it can be concluded that the level of welfare in West Kalimantan Province with 2 clusters using the Average Linkage method. The 1st cluster of districts/cities with high welfare levels are Pontianak and Singkawang. The 2nd cluster of low welfare level districts/cities are Sambas, Bengkayang, Mempawah, Sanggau, Kubu Raya, Landak, Ketapang, Sintang, Kapuas Hulu, Sekadau, Melawi, Kayong Utara.

***Keywords**: Average Linkage, clustering, community welfare.*

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengelompokan Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Di Kalimantan Barat Menggunakan *Algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering*"ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Matematika di Universitas Tanjungpura. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti kepada penulis.
2. Dr. Evi Noviani, M.Si.,CFrA., selaku Dosen Pembimbing pertama skripsi dan Fransiskus Fran, M.Si. selaku Dosen Pembimbing kedua skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
3. Drs. Helmi, M.Si. selaku dosen penguji pertama, Nur'ainul Miftahul Huda, M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Ari Afriyan selaku partner, terimakasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat keluh kesah selama penyusunan skripsi ini.
5. Hendra Perdana, M.Sc. Selaku Dosen PA, teman dan rekan-rekan seperjuangan, yang telah memberikan dukungan serta membantu penulis dalam berbagai kesulitan yang dihadapi selama penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Matematika.

Pontianak

Ika Widiastuti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR SIMBOL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Tinjauan Pustaka 2
1.6 Metodologi Penelitian 4
BAB II LANDASAN TEORI **8**
2.1 Kesejahteraan Masyarakat 8
2.2 Standarisasi Data 11
2.3 Analisis *Cluster* 11
2.4 Hieararchical Clustering 12
2.5 Agglomerative Clustering 13
2.6 Menetapkan Ukuran Jarak Antar Data 16
2.7 Koefisien Korelasi *Chopenetic* 17
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN **18**
3.1 Deskripsi Data 18
3.2 Analisis deskriptif 18
3.3 Standarisasi Data 20
3.4 Uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 21
3.5 Menghitung Jarak Antar-Data 22

3.6 Proses Analisis *Cluster* 24
3.7 Hasil Metode *Cluster* Terbaik 33
BAB IV KESIMPULAN 36
DAFTAR PUSTAKA 37

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3. 1 Data Karakteristik Kesejahteraan Mayarakat 18
Tabel 3. 2 Stastitik deskripif 19
Tabel 3. 3 Standarisasi Data 21
Tabel 3. 4 Hasil Uji KMO 22
Tabel 3. 5. Jarak Euclidean Distance 23
Tabel 3. 6 *Agglomeration schedule* 25
Tabel 3. 7 *Agglomeration schedule* 27
Tabel 3. 8 *Agglomeration schedule* 30
.Tabel 3. 9 *Agglomeration schedule* 32
Tabel 3. 10 Nilai korelasi *chopenetic* 34
Tabel 3. 11 Hasil *clustering* 34
Tabel 3. 12 Hasil Nilai Centroid 35

DAFTAR SIMBOL

AHH : angka harapan hidup

AHH_{min} : angka harapan minimum

AHH_{maks} : angka harapan maksimum

$\bar{d}$: rata-rata d_{ij}

$\bar{d}_{coph}$: rata-rata $d_{coph-ij}$

$d_{coph-ij}$: jarak *chopenetic* objek ke-*i* dan ke-*j*

d_{ij} : jarak objek antara objek i dan objek ke j

d_{ik} : jarak antara objek *i* dalam *cluster* (*UV)* dan objek *k* dalam *cluster W*

(d_{UV}, d_{UV}) : jarak terpendek antar *cluster*

HLS : harapan lama sekolah

HLS_{min} : harapan lama sekolah minimum

HLS_{maks} : harapan lama sekolah maksimum

$I_{Kesehatan}$: Indeks kesahatan

$I_{pengetahuan}$: Indeks pengetahuan

I_{HLS} : Indeks harapan lama sekolah

I_{RLS} : Indeks rata-rata lama sekolah

n_U, n_V, n_W : banyaknya objek pada cluster ke U, V, W

n : banyaknya objek

N_{UV} : banyaknya *item* dalam *cluster* (*UV)*

N_W : banyaknya *item* dalam *cluster W*

p : banyaknya variabel *cluster*

RLS : Rata-rata lama sekolah

RLS_{min} : Rata-rata lama sekolah minimum

RLS_{maks}	: Rata-rata lama sekolah maksimum
r_{xy}	: koefisien korelasi r pearson
r_{coph}	: koefisien korelasi *chopenetic*
s	: simpangan baku
U, V	: elemen dalam satu cluster
W	: elemen di cluster lainnya
x	: variabel pertama
$\bar{x}$	: rata-rata dalam *cluster*.
x_i	: data ke- i
X_{ik}	: data dari objek i pada variabel ke k
X_{jk}	: data dari objek j pada variabel k

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3. 1 Dendogram *Single Linkage*..... 25
Gambar 3. 2 Dendogram *Complete Linkage* 28
Gambar 3. 3 Dendogram *Average Linkage* 30
Gambar 3. 4 Dendogram *Ward Linkage* 32
Gambar 3. 5 Hasil *clustering*..... 35

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat kesejahteraan masyarakat merupakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan suatu negara. Peningkatan kesejahteraan yang diukur dari penurunan tingkat kemiskinan merupakan cerminan keberhasilan pembangunan yang diharapkan oleh setiap negara, termasuk Indonesia. Kemiskinan yang terjadi pada masyarakat merupakan masalah utama yang menjadi perhatian pemerintah (Sihombing & Sihombing, 2022). Ada tiga komponen yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi, yaitu akumulasi modal, pertumbuhan jumlah penduduk yang pada akhirnya meneyebabkan pertumbuhan angkatan kerja dan kemajuan teknologi. Modal manusia merupakan salah satu komponen penting terkait sumber daya manusia. Untuk meningkatkan produktivitas, modal merupakan terminologi yang mengacu kepada pengembangan kapasitas manusia di bidang pendidikan, kesehatan dan pengembangan potensi lainnya (Widyatama, 2017).

Meningkatakan kesejahtraan rakyat, tentunya perlu adanya pembangunan yang merata. Untuk menjalankan program pembangunan yang merata, harus dilakukan identifikasi berdsarkan karaktaeristik tingkat kesejahtraan rakyat berdasarkan variabel-variabel yang telah ditentukan agar dalam membuat strategi dan mengambil kebijakan untuk meningkatkan kesejahtraan rakyat dapat tepat sasaran dan optimal. Meningkatkan kesejahteran masyarakat ini dapat dilakukan pengelompokan. Pengelompokkan dapat dilakukan dengan analisis *cluster*. Analisis cluster merupakan salah satu alat yang penting dalam pengolahan data statistik untuk melakukan analisis data. Analisis *cluster* merupakan seperangkat metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam sebuah cluster berdasarkan informasi yang ditemukan pada data. Hasil *cluster* dikatakan baik ketika mempunyai homogenitas yang besar antar objek dalam satu *cluster* dan heterogenitas yang besar pula antar *cluster* yang satu dengan *cluster* lainnya(Dani, 2019). Salah satu metode *clustering* yang dapat digunakan adalah *Agglomerative Hierarchical Clusteringg* (AHC). Metode ini mengelompokkan data menjadi

cluster sendiri lalu digabungkan dengan *cluster* yang lebih besar sehingga mencapai jumlah yang ingin dibentuk.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini yang menjadi rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana pengelompokan tingkat kesejahteraan masyarakat di Kalimantan Barat dapat dilakukan menggunakan metode *agglomerative clustering hierarchical*
2. Bagaimana membandingkan metode yang terbaik melalui nilai koefisien *chopenetic*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian yaitu :

1. Untuk melakukan pengelompokan Kabupaten/Kota provinsi Kalimantan Barat berdasarkan tingkat kesejahteraan Masyarakat.
2. Untuk membandingkan metode *cluster* hirarki tersebut dengan mencari metode terbaik melalui pencarian nilai koefisien *chopenetic* terbesar.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Metode yang digunakan metode algoritma *Algomerative hierarchical clustering*.
2. Ukuran jarak yang digunakan metode *agglomerative hierarchical clustering* adalah jarak *Euclidean Distance.*
3. Data yang digunakan adalah kesejahteraan masyarakat dengan variabel Indeks Pembangunan Manusia, Pendapatan Perkapita dan Persentase Jumlah Penduduk Miskin.

1.5 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini yang dilakukan (Dewi & Ahadiyah, 2022) ini bertujuan membandingkan metode analisis cluster herarki tersebut dengan mencari model terbaik melalui pencarian nilai koefisien korelasi *cophenetic* terbesar. Hasil dalam peneliian ini Pada pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur

berdasarkan indikator pendidikan dengan menggunakan metode *Agglomerative Hierarchical Clustering* dihasilkan bahwa algoritma optimal yang digunakan yaitu pada algoritma *average linkage* dengan nilai korelasi *cophenetic* yang diperoleh sebesar 0,807, dimana ketika nilai tersebut mendekati satu maka solusi yang dihasilkan dari proses clustering tersebut cukup baik. Berdasarkan indikator pendidikan dari 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur terbagi menjadi dua cluster dimana pada *cluster* pertama beranggotakan 3 Kabupaten/Kota dan *cluster* kedua 35 Kabupaten Kota.

(Firmansyah, 2023) melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelompokkan 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah dan karakteristik dari setiap kelompok berdasarkan indeks kesejahteraan rakyat. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, bahwa terdapat 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah dapat membentuk 4 kelompok (*cluster)*, dimana pada *cluster* 0 beranggotaan 8 Kabupaten/Kota dengan karakteristik jumlah penduduk miskin tinggi, daya beli cenderung rendah, rata-rata lama sekolah rendah,angkah harapan hidup sangat rendah. Pada cluster 1 terdapat 12 Kabupaten/Kota dengan karakteristik Nilai PDRB sangat tinggi, angka pengangguran relatif rendah, angka lama sekolah relatif tinggi. Pada cluster 2 terdapat 5 Kabupaten/Kota dengan karakteristik Nilai PDRB sangat rendah, jumlah penduduk miskin sangat rendah, daya beli sangat tinggi, kepemilikan rumah rendah, kepadatan penduduk tinggi, daya beli tinggi, angka melek huruf tinggi, rata-rata lama sekolah tinggi, dan yang terakhir cluster 3 terdapat 10 Kabupaten/Kota dengan karakteristik PDRB rendah, kepadatan penduduk sangat rendah, kepemilikan rumah sangat tinggi, daya beli cenderung rendah.

(Widyatama, 2017) melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan Tingkat kesejahteraan di Lampung sehingga dapat terlihat wilayah mana yang menjadi prioritas perbaikan pembangunan ekonomi oleh pemerintah daerah. Berdasarkan hasil, terbentuk empat kelompok dengan karakteristik yang berbeda. Kelompok pertama beranggotan Kabupaten Lampung Barat, Tanggamus Way Kanan, Pringsewu dan Pesisir Barat. Kelompok kedua terdiri dari Lampung Selatan, Lampung Timur, Lampung Utara, dan Pesawaran. Kelompok ketiga terdiri

dari Lampung Tengah, Tulang Bawang, Mesuji, Tulang Bawang Barat. Terakhir kelompok keempat terdiri dari Kota Bandar Lampung dan Metro. Dengan demikian pemerintah daerah dapat mengambil kebijakan yang sesuai dengan permasalahan di daerahnya.

1.6 Metodologi Penelitian

Hal pertama yang dilakukan sebelum melakukan penelitian , adalah mencari topi yang akan diteliti. Adapun dalam penelitian ini menggunakan sistem studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku ataupun artikel yang sesuai dengan topik penelitian. Pelaksanaan penelitian Pada tahap kedua, pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mengumpulkan sejumlah data yang dibutuhkan dalam penelitian, mengolah data penelitian, membuat rencanan analisis data penelitian, selanjutnya manganalisis data penelitian dan menafsirkan hasil data penelitian. Pembuatan laporan penelitian Pada tahap ketiga, laporan penelitian menjadi tahap terakhir yang menentukan apakah suatu penelitian yang sudah dilakukan baik atau tidak.Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *agglomerative hierarchical clustering* dengan 4 sub metode yaitu *single linkage, complete linkage, average linkage dan* metode *ward*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahun 2023 dan merupakan data sekunder yang diambil dari data BPS Provinsi Kalimantan Barat.

Pada bagian metodologi penelitian ini diuraikan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Sumber data

   Data dalam penelitian ini bersumber dari data BPS Provinsi Kalimantan Barat dengan menggunakan beberapa variabel yaitu Indeks Pembangunan Manusia, Pendapatan Perkapita, Persentase Penduduk Miskin.

2. Analisis deskriptif

   Analisis deskriptif merupakan analisis statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau meringkas data yang telah dikumpulkan. Tujuannya untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik dasar dari data tersebut tanpa membuat kesimpulan lebih lanjut. Analisis ini digunakan sebagai

langkah awal dalam analisis data, untuk membantu peneliti memahami struktur data dan mengidentifikasi pola.

3. Uji *Kaiser-Meyer-Olklin(KMO)*

   Dalam hal ini, uji *Kaiser-Meyer-Olklin(KMO)* digunakan untuk mengukur kecukupan sampling baik secara menyeluruh maupun untuk setiap indikator. Hasil uji KMO menunjukkan jika nilai KMO berkisar 0,5-1 maka sampel dapat dikatakan mewakili populasi atau reprensentatif.

4. Standarisasi

   Jika terdapat perbedaan satuan nilai dalam setuap variabel penelitian, maka data tersebut perlu dilakukan standarisasi. Perbedaan yang dimaksudkan adalah , misalkan terdapat 3 variabel: Variabel pertama memiliki nilai dalam satuan juta, variabel kedua memiliki nilai dalam satuan puluhan dan variabel ketiga memiliki nilai lebih kecil dari kedua variabel tersebut. Ketiga variabel di atas jika tidak dilakukan standarisasi data, maka pada saat dilakukan pengelompokan akan ada perbedaan yang besar dalam skala data.

5. Tahap *clustering agglomerative*

   pada tahap ini data yang sudah siap dimodelkan menggunakan metode *Agglomerative hierarchical clustering.* Metode perhitungan dalam analisis *Agglomerative hierarchical clustering* yaitu :

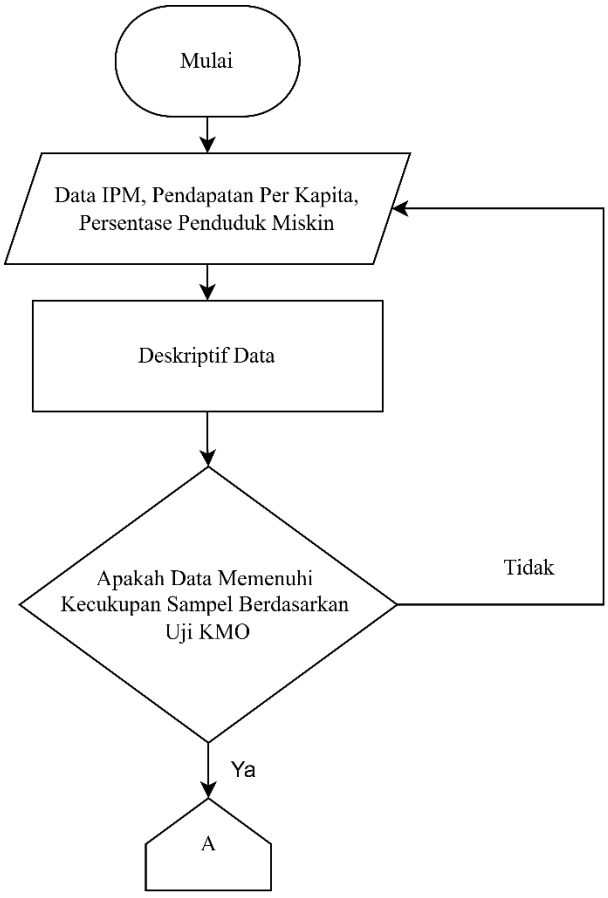
   1. Menghitung matriks jarak dengan menggunakan jarak *Euclidean*
   2. Menetapkan setiap objek adalah sebuah *cluster*
   3. Menggabungkan dua *cluster* berdasarkan ukuran jarak dan metode penggabungan yang digunakan
   4. Memperbarui matriks jarak dan menghitung jarak antar *cluster* baru dengan *cluster* awal
   5. Mengulangi langkah ke 3 dan 4 sampai terbentuk sejumlah *cluster* yang telah ditentukan.

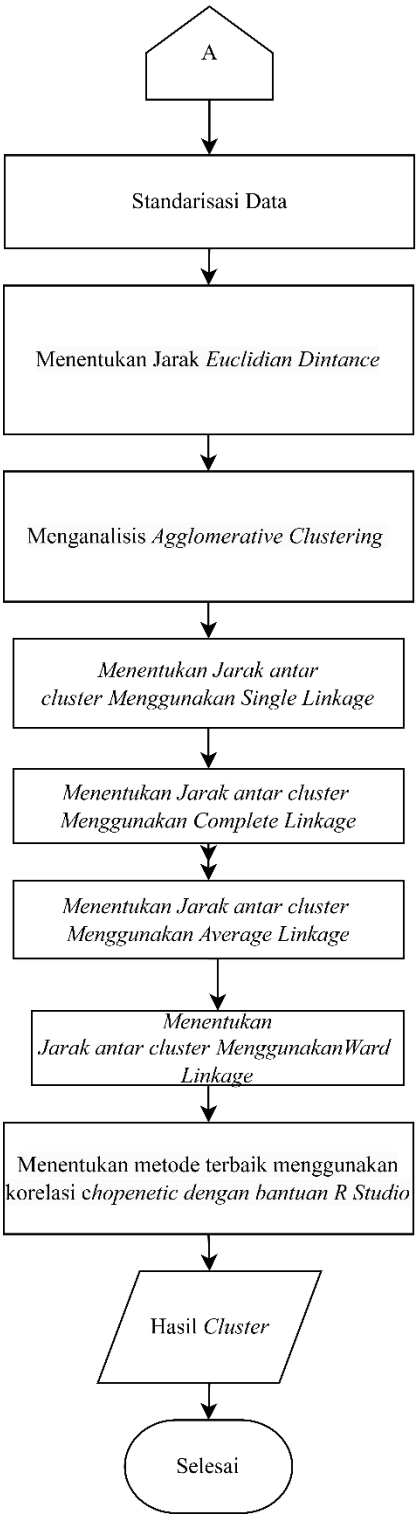
Metode *agglomerative* terdiri dari empat metode yaitu *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, atau *Ward's method* dipilih untuk menentukan cara perhitungan jarak antar *cluster*. Hasil dari *agglomerative hierarchical clustering*

biasanya divisualisasikan dalam bentuk dendrogram, yaitu diagram pohon yang menunjukkan hierarki penggabungan *cluster*.

6. Hasil Metode Terbaik

Untuk menentukan hasil *cluster* terbaik kita menggunakan korelasi *chopenetic*. Kolerasi *chopenetic* adalah ukuran yang digunakan dalam analasis *cluster*. Ini mengukur seberapa baik dendogram atau pohon *cluster* yang dihasilkan mencerminkan jarak sebenarnya antara data. Semakin tinggi nilai korelasi *chopenetic*, semakin baik representasi dendogram terhadap data asli.





Gambar 1. 1 *Flowchart* Alur Metodologi Penelitian