PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

SKRIPSI

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Disusun Oleh

INTAN MINITANSIA ERWANDI

H72216033

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

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	INTAN MINITANSIA ERWANDI
NIM	:	H72216033
Program Studi	:	Matematika
Angkatan	:	2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS* ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 26 Januari 2021

Yang menyatakan,

INTAN MINITANSIA ERWANDI

NIM. H72216033

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama	:	INTAN MINITANSIA ERWANDI
NIM	:	H72216033
Judul Skripsi	:	PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 28 Desember 2020

Pembimbing

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom

NIP. 199011022014032004

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama	:	INTAN MINITANSIA ERWANDI
NIM	:	H72216033
Judul Skripsi	:	PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 27 Januari 2021

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Nurissaidah Ulinnuha, M.Kom
NIP. 199011022014032004

Penguji II

Yuniar Farida, ST
NIP. 197905272014032002

Penguji III

Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Penguji IV

Wika Dianti Utami, M.Sc
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Evy Fatmawaty Musyddiyah, M.Ag
NIP. 196812272000012003

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

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Intan Minitansia Erwandi
NIM : H72216033
Fakultas/Jurusan Saintek/Matematika
E-mail address : intanerry3@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,

Penulis

(Intan Minitansia Erwandi)

ABSTRAK

PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Kemiskinan merupakan suatu problematika yang penting untuk dibahas, khususnya di Negara Indonesia. Hal ini karena kemiskinan dalam suatu daerah dapat menimbulkan dampak pada pembangunan negara. Beberapa dampak yang akan ditimbulkan yaitu kriminalitas yang tinggi, tingkat pengangguran yang tinggi, pelayanan kesehatan yang kurang menimbulkan angka kematian yang tinggi serta kegiatan pendidikan yang terhambat. Berdasarkan Berita Resmi Statistik (BRS) yang dirilis oleh BPS Indonesia, pada bulan Maret 2020 jumlah penduduk miskin Indonesia sebesar $26,42$ juta orang dengan rincian $11,16$ juta orang di perkotaan dan $15,26$ juta orang di pedesaan. Berdasarkan provinsi, Provinsi Papua memiliki persentase $26,64$ penduduk miskin tinggi sejumlah $12,72$ juta. Dengan adanya hal tersebut Pemerintah Provinsi Papua perlu mengetahui gambaran sosial/ekonomi kabupaten atau kota di Papua. Penelitian ini bertujuan untuk mengklaster kabupaten/kota dengan metode *k-means*. Metode *k-means* merupakan teknik *clustering* yang berguna membagi data menjadi beberapa kelompok dimana data dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang sama. Variabel-variabel yang diamati seperti angka melek huruf usia 15-55 tahun, angka partisipasi sekolah penduduk miskin usia 13-15 tahun, penduduk miskin diatas usia 15 tahun yang tidak bekerja maupun bekerja dan lain-lain. Pada nilai *silhouette index* tertinggi diperoleh jumlah 5 klaster sebesar $0,27$ yang tergolong kelas dengan kualitas struktur yang lemah. Diharapkan hasil pengklasteran *k-means* dapat memberikan informasi tambahan dalam mengoptimalkan penanggulangan kemiskinan provinsi Papua.

Kata kunci: Papua, Kemiskinan, *K-Means*, *Silhouette Index*

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

ABSTRACT

PENGELOMPOKAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI PAPUA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Poverty is a problem that is important to discuss, especially in the State of Indonesia. This is because poverty in an area can have an impact on the country's development. Some of the impacts that will be caused are high crime, high unemployment, inadequate health services resulting in high mortality rates and obstructed educational activities. Based on the Official Statistics News (BRS) released by BPS Indonesia, in March 2020 the number of poor people in Indonesia was 26.42 million people, with details of 11.16 million in urban areas and 15.26 million in rural areas. By province, Papua Province has a high poverty percentage of 26.64 million of 12.72 million. With this, the Papua Provincial Government needs to know the social / economic picture of districts or cities in Papua. This study aims to cluster districts / cities using the *k-means* method. The *k-means* method is a *clustering* technique which is useful for dividing data into several groups where the data are grouped based on the same characteristics. The variables observed were literacy rates aged 15-55 years, school enrollment rates for the poor aged 13-15 years, poor people over the age of 15 who did not work or work and others. At the highest value *silhouette index*, the total number of 5 clusters is 0.27, which is classified as a class with weak structural quality. It is hoped that the results of the *k-means* clustering can provide additional information in optimizing poverty reduction in Papua province.

Keywords: Papua, Poverty, *K-Means*, *Silhouette Index*

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN . . . . . **i**
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING . . . . . **ii**
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI . . . . . **iii**
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI . . . . . **iv**
ABSTRAK . . . . . **v**
ABSTRACT . . . . . **vi**
DAFTAR ISI . . . . . **vii**
DAFTAR TABEL . . . . . **ix**
DAFTAR GAMBAR . . . . . **x**
DAFTAR LAMBANG . . . . . **xi**
I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Manfaat Penelitian 6
1.5. Batasan Masalah 6
1.6. Sistematika Penulisan 7
II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1. Provinsi Papua 8
2.2. Kemiskinan 9
2.3. Asumsi Multikolinearitas 11
2.4. Analisis Klaster 12
2.5. *K-Means* 13
2.6. *Silhouette Index* 14
III METODE PENELITIAN **17**
3.1. Jenis Penelitian 17
3.2. Sumber Data 17

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

3.3. Variabel Penelitian 18
3.4. Tahapan Penelitian 19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21
4.1. Deskripsi Data 21
4.2. Uji Multikolinearitas 21
4.3. Pembentukan *K-Means* 22
4.3.1. Pembentukan 4 Klaster 22
4.3.2. Pembentukan 5 Klaster 30
4.3.3. Pembentukan 6 Klaster 32
4.4. Pengujian *Silhouette Index* 34
4.4.1. Perhitungan *Silhouette Index* 4 Klaster 34
4.4.2. Perhitungan *Silhouette Index* 5 Klaster 36
4.4.3. Perhitungan *Silhouette Index* 6 Klaster 38
4.4.4. Hasil Perhitungan *Silhouette Index* 40
4.5. Interpretasi Klaster 41
V PENUTUP 45
5.1. Simpulan 45
5.2. Saran 45
DAFTAR PUSTAKA 47
A Data Kemiskinan Kabupaten/Kota Provinsi Papua 50
B Hasil Uji Multikolineritas 55
C Perhitungan Rata-Rata Tiap Variabel Pada Klaster Masing-Masing . 56

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

DAFTAR TABEL

2.1 Kriteria *Silhouette Index* 16

3.1 Variabel penelitian 18

4.1 Hasil variabel multikolinearitas 21

4.2 Pusat klaster awal 2 klaster 22

4.3 Hasil iterasi awal menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 4 klaster 23

4.4 Pusat klaster baru 4 klaster 26

4.5 Hasil iterasi kedua menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 4 klaster 26

4.6 Hasil iterasi akhir menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 4 klaster 28

4.7 Hasil iterasi akhir menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 5 klaster 30

4.8 Hasil iterasi akhir menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 6 klaster 32

4.9 Hasil perhitungan *silhouette index* 4 klaster 35

4.10 Hasil perhitungan *silhouette index* 5 klaster 37

4.11 Hasil perhitungan *silhouette index* 6 klaster 38

4.12 Hasil perhitungan *silhouette index* 40

4.13 Hasil pola klaster 41

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

DAFTAR GAMBAR

2.1 Peta Provinsi Papua 8

3.1 Alur Penelitian 19

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

DAFTAR LAMBANG

$d(x_i, x_j)$	: jarak antara objek ke-i dengan objek ke-j,
x_{il}	: nilai objek ke-i pada variabel l
x_{jl}	: nilai objek ke-j pada variabel l
n	: banyak variabel data
C_{kl}	: nilai *centroid* ke-k pada variabel ke-l
p	: banyak data
$a(i)$	: perbedaan rata-rata objek (i) ke semua objek lain pada A
$d(i, j)$	: jarak antara data i dan j
A	: jumlah klaster
i	: anggota klaster
j	: anggota klaster
$d(i, C)$	: perbedaan rata-rata objek (i) ke semua objek lain pada C
C	: klaster lain selain klaster A atau C yang beda dengan klaster A
$b(i)$	: nilai minimum rata-rata jarak objek (i) ke semua objek
$s(i)$	: *silhouette index*

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Permasalahan kemiskinan yang menjadi persoalan penting di beberapa daerah Indonesia semisalnya di Provinsi Papua. Kemiskinan merupakan suatu problematika yang penting untuk dibahas, khususnya di negara Indonesia. Kemiskinan terjadi dikarenakan ketidakmampuan untuk mencukupi kebutuhan yang paling mendasar dan tidak mampu mendapatkan tingkat minimal dari tujuan yang ditargetkan. Selain itu, permasalahan kemiskianan juga disebabkan oleh berbagai hal yang saling berhubungan misalnya lokasi geografis, kondisi lingkungan, pendidikan, pendapatan, kesehatan, akses untuk memperoleh barang dan jasa, dan lain-lain. Gejala sosial yang timbul di berbagai negara, kemiskinan ditunjukkan dengan keterbelakangan dan ketertinggalan ilmu pengetahuan dan teknologi, rendahnya pendapatan, serta rendahnya produktivitas (Nasmiwati & Triani, 2019).

Menurut Badan Pusat Statistik, rumah tangga miskin menggantungkan pendapatan sehari-hari pada sektor pertanian baik terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Selain itu rumah tangga miskin marginal dan lemah disebabkan oleh keterampilan yang terbatas sehingga potensinya memprihatinkan di masa depan. Berdasarkan berita resmi 15 Juli 2020 yang dirilis BPS Indonesia bahwa provinsi Papua pada Maret 2020 sebesar $26,64$ persen penduduk miskin atau $911,37$ ribu jiwa, dimana penduduk miskin provinsi Papua paling tinggi daripada

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

provinsi yang lain di Indonesia (BPS, 2020). Selain itu, berita resmi No.37/07/94/Th.XII yang dirilis BPS Provinsi Papua bahwa Garis Kemiskinan Povinsi Papua naik 1,03 persen pada bulan Maret 2020 dari bulan September 2019 dari Rp.603.458/kapita menjadi Rp.611.115/kapita. Garis Kemiskinan rumah tangga miskin Provinsi Papua sebesar Rp. 2.651.692 atau lebih tinggi dari Garis Kemiskinan rumah tangga miskin Indonesia sebesar Rp.2.109.585 pada Maret 2020. Perkembangan Indek Kedalaman Kemiskinan (P1) dan Indek Keparahan Kemiskinan (P2) di Provinsi Papua pada Maret 2018 hingga Maret 2020 mengalami peningkatan masing-masing sebesar 0, 087 poin dan 0, 093 poin (BPS Papua, 2020a).Untuk mengatasi problematika tersebut, Pemerintah Provinsi Papua perlu mengetahui gambaran sosial/ekonomi kabupaten atau kota di Papua berupa karakteristik yang terdapat di masing-masing kabupaten atau kota pada sektor kemiskinan. Serta segera dilakukan penanggulangan kemiskinan supaya tidak semakin memperburuk kondisi masyarakat miskin yang bisa berdampak pada kelangsungan hidup mereka.

Pada kitab suci Al-Quran tentang keadaan kemiskinan, bahwa terdapat keadaan seseorang itu diberi rezeki yang lapang dan ada pula yang berada dalam keadaan sempit (miskin). Terdapat dalam QS. Al-Isra' ayat 30 sebagai berikut.

إِنَّ رَبَّكَ يَبْسُطُ الرِّزْقَ لِمَنْ يَشَآءُ وَيَقْدِرُ ۚ إِنَّهُۥ كَانَ بِعِبَادِهِۦ خَبِيرًۢا بَصِيرًا ﴿٣٠﴾

Artinya: "*Sungguh, Tuhanmu melapangkan rezeki bagi siapa yang Dia kehendaki dan membatasi (bagi siapa yang Dia kehendaki); sungguh, Dia Maha Mengetahui, Maha Melihat hamba-hamba-Nya*".

Penjelasan dari ayat Al-Quran surah Al-Isra' ayat 30 bahwa Allah

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

Subhanahu Wa Ta'ala memberikan perbedaan dalam memberikan harta kepada umat manusia. Pemberian harta / rejeki ini tidak melihat kaya atau miskin ataupun lapang atau sempit. Tetapi Allah melihat kepada mereka yang berusaha mencari kerja, menampilkan ketrampilan yang sesuai dengan kemampuannya, bersungguh-sungguh dan bekerja keras dalam berusaha.

Penjelasan tersebut dapat dipahami bahwa banyak kondisi yang menyebabkan terjadinya kemiskinan, sehingga program-program pemerintah selalu digerakkan untuk mengatasi permasalahan kemiskinan, misalnya bantuan dana bos untuk sekolah, bantuan dana desa, bantuan langsung tunai, bantuan raskin dan lain-lain. Untuk mendapatkan karakteristik kemiskinan di tiap daerah perlu dilakukan Pengelompokan. Contohnya pada bidang ilmu statistik, untuk memperoleh informasi karakteristik tiap daerah dapat digunakan metode analisis klaster. Analisis klaster yaitu suatu pengelompokan objek atau variabel ke dalam tiap-tiap kelompok yang didasarkan pada karakter yang hampir serupa. Terdapat beberapa jenis metode pada analisis klaster salah satunya yakni *k-means* (Nugroho, 2008).

Metode *k-means* sebelumnya telah dipakai dalam berbagai penelitian, diantaranya yang dilakukan oleh Nugroho Irawan dan Nico Dias yang menganalisis data informasi kemiskinan 2018 di Jawa Barat dengan metode *k-means*. Dari hasil penelitian tersebut terbentuk 5 hasil klaster (Febianto & Palasara, 2019). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Jaroji dkk pada tahun 2016 yang menentukan calon penerima beasiswa bidik misi di Politeknik Negeri Bengkalis dengan metode *k-means* dari hasil penelitian diperoleh 4 klaster yang dikategorikan klaster 1 yaitu memberikan rekomendasi syarat pertimbangan, klaster 2 yaitu memberikan rekomendasi sangat layak, klaster 3 yaitu memberikan rekomendasi layak dan klaster 4 yaitu memberikan rekomendasi kurang layak

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

(Jaroji dkk, 2016). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Dina Sunia dkk pada tahun 2019 yang melakukan penerapan data mining untuk *clustering* data penduduk miskin dengan algoritma *k-means* yang datanya berasal dari dinas sosial kota Jambi. Perolehan hasil klaster dibagi menjadi 5 klaster (Sunia dkk, 2019).

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Aniq Noviciatie Ulfah pada tahun 2014 yang menganalisis data kemiskinan dengan algoritma *fuzzy c-means* dan *k-means*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut bahwa data kemiskinan lebih cocok digunakan dengan algoritma *k-means* dalam penelitian dikarenakan algoritma *fuzzy c-means* hanya memiliki kesesuaian $50\ \%$ dalam perhitungan manual sedangkan *k-means* memiliki nilai kesesuaian perhitungan manual sebesar $83,33\ \%$. Selain itu proses perhitungan *fuzzy c-means* relatif lebih lama dibanding *k-means* (Ulfah, 2014). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sisca Agustin Diani Budiman dkk pada tahun 2016 yang membandingkan metode *k-means* dan DBCSAN dengan data rumah kost mahasiswa di Kelurahan Tembalang semarang dimana dalam hasil evaluasi dengan *silhouette indeks* diperoleh nilai 0,463 untuk *k-means* dan nilai 0,281 untuk DBSCAN, sehingga metode *k-means* lebih bagus dari metode DBSCAN (Budiman dkk, 2016).

Pada penelitian yang penulis lakukan digunakan jarak *euclidean* dikarenakan penelitian yang dilakukan oleh M. Nishom pada tahun 2019 yang membandingkan akurasi jarak *euclidean*, minkowski dan manhattan pada algoritma *k-means*. Hasil perbandingan menunjukkan jarak *euclidean* lebih baik dengan akurasi $84.47\ \%$ dibanding manhattan dengan akuarasi 83.85% dan minkowski dengan akurasi $83.85\ \%$ (Nishom, 2019). Kemudian penelitian lain dilakukan oleh Dwi Nugraheny pada tahun 2015 yang membandingkan jarak *euclidean*, mahattan dan mahalanobis untuk menghitung kemiripan citra awan Culumonimbus dari hasilnya *euclidean* memiliki akurasi 93%, jarak manhattan

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

memperoleh keakuratan 90% serta jarak mahalanobis senilai 50% (Nugraheny, 2015).

Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa metode *k-means* memiliki beberapa keunggulan yaitu implementasinya lebih mudah tidak butuh waktu yang lama dan juga memiliki hasil evaluasi yang didapatkan cukup baik . Melihat permasalahan diatas maka penulis tertulis tertarik melakukan penelitian dengan mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* pada data kemiskinan Provinsi Papua, sehingga dapat diketahui kelompok variabel mana yang berpengaruh terhadap data kemiskinan. Diharapkan hasilnya dapat memberikan informasi tambahan dalam optimalisasi penanggulan kemiskinan di Provinsi Papua bagi pemangku kepentingan khususnya bagi Pemerintah Provinsi Papua.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang maka permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana hasil evaluasi *silhouette index* dalam pengklasteran kemiskinan kabupaten/kota di Papua?
2. Bagaimana hasil Pengelompokan kemiskinan kabupaten/kota di Papua dengan metode *k-means*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi hasil klaster kemiskinan kabupaten/kota di Papua dengan metode *k-means*.

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

2. Mengelompokkan kemiskianan kabupaten/kota di Papua dengan metode *k-means*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Penulis

   Dapat menganalisis kemiskinan di Papua dengan metode dalam analisis klaster.

2. Bagi Pembaca

   Dapat meningkatkan pengetahuan tentang analisis klaster dan mengetahui daerah di Papua yang mengalami potensi kemiskinan tertinggi.

3. Bagi Pemerintah

   Sebagai masukan dalam membuat suatu kebijakan memberantas kemiskinan daerah di Papua.

1.5. Batasan Masalah

Pada penelitian batasan masalah yang digunakan yaitu:

1. Data yang digunakan data indikator kemiskinan di Provinsi Papua tahun 2019.

2. Jarak yang digunakan yaitu jarak *Euclidean*.

3. Evaluasi klaster yang diterapkan yaitu *Silhouette Index*.

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

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan penelitian ini adalah:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bagian ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Pada bagian ini menjelaskan dasar teori yang digunakan dalam penelitian tentang Pengelompokan Kemiskinan Kabupaten/Kota di Papua dengan menggunakan metode *k-means* yaitu Provinsi Papua, kemiskinan, analisis klaster, *k-means*, uji multikolinearitas, *silhouette index*.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada bagian ini menjelaskan alur penelitian dalam penelitian tentang Pengelompokan Kemiskinan Kabupaten/Kota di Papua dengan menggunakan metode *k-means*.

BAB IV: PEMBAHASAN

Pada bagian ini menjelaskan hasil dari penelitian tentang Pengelompokan Kemiskinan Kabupaten/Kota di Papua dengan menggunakan metode *k-means*.

BAB V: PENUTUP

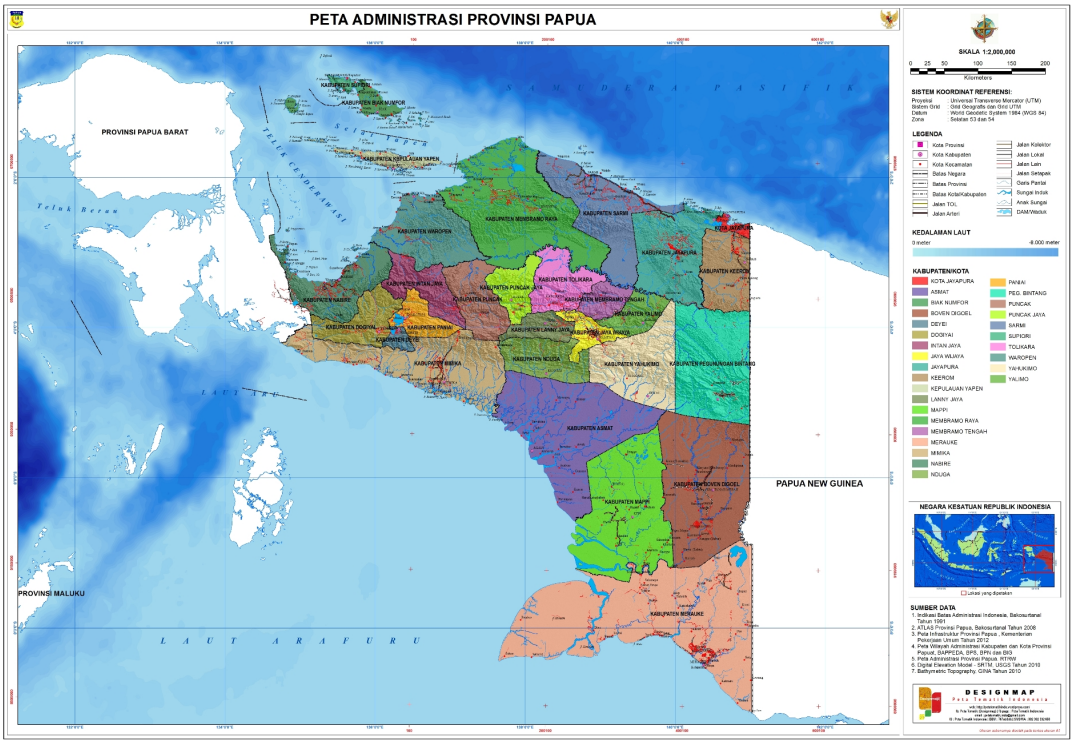
Pada bagian ini menjelaskan simpulan yaitu ringkasan hasil penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Provinsi Papua



Gambar 2.1 Peta Provinsi Papua

(Sumber: petatematikindo)

Provinsi Papua terletak antara 2.025' Lintang Selatan – 900' Lintang Selatan Lintang Selatan dan antara 13.000' Bujur Timur – 14.100' Bujur Timur. Luas wilayah Papua, adalah seluas ± 316.552,6 km^2 dapat dilihat pada Gambar 2.1. Provinsi Papua terbagi menjadi 28 kabupaten dan 1 kota. Kabupaten/Kota

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

yang wilayahnya paling luas yakni Kabupaten Merauke, yaitu seluas 47.406,90 km^2. Sedangkan yang paling kecil yakni Kabupaten Supiori dengan luas 634,24 km^2. Wilayah Provinsi Papua sebelah utara berbatasan dengan Laut Arafuru, sebelah timur berbatasan dengan Papua Nugini, sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia, dan sebelah barat berbatasan dengan Provinsi Papua Barat. Pusat pemerintahan dan perekonomian Provinsi Papua Barat berada di Kota Jayapura, sekaligus ibukota Provinsi Papua (BPS Papua, 2020b).

2.2. Kemiskinan

Pada buku kamus umum Bahasa Indonesia, arti kata 'miskin' memiliki makna bagaikan tidak berharta benda, serba kekurangan (berpenghasilan rendah). Maksud kemiskinan dalam hal ini lebih menjelaskan pada segi ekonomi, yakni kondisi kekurangan dalam bentuk material (Poerwadarminta, 1986). Miskin secara istilah diartikan kurangnya penghasilan dalam mencukupi keperluan hidup yang utama. Dikatakan berada di bawah garis kemiskinan jika pendapatan tidak dapat mencukupi keperluan hidup yang utama, seperti pangan, pakaian, tempat berteduh dan lain-lain(Soelaeman, 2008).

Kemiskinan dapat dipahami dengan banyak cara yaitu dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Deskriptif kekurangan kebutuhan kehidupan sehari-hari, sandang tempat tinggal, layanan kesehatan. Hal ini dapat diartikan sebagai situasi kelengkapan dalam pelayanan dasar.

2. Deskriptif tentang kebutuhan sosial dalam perekomian supaya mampu berkontribusi di masyarakat, semisal bidang informasi dan pendidikan yang membahas permasalahan moral dan politik yang tidak dibatasi di sektor

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

ekonomi.

3. Gambaran kurangnya pendapatan dan harta yang memadai dan sangat terbatas serta pada aspek politik dan ekonomi yang berbeda-beda di seluruh mancanegara. Kemiskinan dibagi menjadi tiga pengertian yaitu kemiskinan kultural, kemiskinan relatif dan kemiskinan absolut (P.Todaro, 2000).

Menurut Ginanjar Kartasasmita dalam bukunya yang berjudul Pembangunan Untuk Rakyat dijelaskan penyebab terjadinya kemiskinan. Beliau menjelaskan bahwa kemiskinan terjadi sekurang-kurangnya ada empat sebab, yaitu:(Kartasasmita, 1996)

1. Rendahnya Taraf Pendidikan

   Taraf pendidikan rendah menyebabkan keterampilan mengeksplor diri terbatasi dan mengakibatkan minimnya lapangan kerja yang diperoleh.

2. Rendahnya Derajat Kesehatan

   Kondisi kesehatan serta gizi yang buruk mengakibatkan kondisi fisik, kemampuan berpikir dan menggagas ide juga rendah.

3. Terbatasnya Lapangan Kerja

   Kondisi kemiskinan yang dipengaruhi kesehatan dan pendidikan dipersulit dengan lapangan kerja yang sangat terbatas. Jika terdapat lapangan kerja maka potensi untuk memotong rantai kemiskinan.

4. Kondisi Keterisolasian

   Penduduk miskin yang banyak secara ekonomi tidak mampu karena terisolasi dan terperosok. Kehidupan yang terpencil mengakibatkan sulitnya menjangkau dalam pelayanan kesehatan, pendidikan dan lainnya yang dibutuhkan masyarakat.

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

2.3. Asumsi Multikolinearitas

Multikoliniearitas yakni kondisi disaat korelasi antara variabel prediktor dengan tipe regresi yang digunakan lebih dari satu prediktor. Hocking (1996) menerangkan ada tiga cara mengetahuai data terjadi multikoliniearitas. Tiga cara itu adalah:

1. VIF (*Variance Inflation Factors*)

   Apabila nilai VIF melebihi nilai 10 artinya terjadilah multikoliniearitas antar variabel-variabel prediktor. VIF diperoleh:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \tag{2.1}$$

   Dimana Rj yaitu koefisien determinasi. Dirumuskan dengan:

$$R_j^2 = \left[\frac{n \sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i}{\sqrt{(n \sum_{i=1}^{n} (x_i)^2 - (\sum_{i=1}^{v} x_i)^2) - (n \sum_{i=1}^{n} (y_i)^2 - (\sum_{i=1}^{v} y_i)^2)}} \right]^2 \tag{2.2}$$

   Dimana:

   n : banyak variabel data yang diamati

   x_i : nilai variabel bebas / independen

   y_i : nilai variabel bebas / independen

2. Koefisien Korelasi Pearson (r_q)

   Multikoliniearitas terjadi saat variabel prediktor bernilai korelasi $> 0,95$.

3. Nilai Eigen

   Multikoliniearitas terjadi saat nilai eigen pada matriks korelasi antara semua variabel prediktor $< 0,05$ (Hocking, 1996).

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

Upaya dalam mencegah terjadinya multikolinieritas yaitu dengan mengecualikan variabel yang tidak signifikan. Ada atau tidak adanya multikoliniearitas diantara variabel menjadi perhatian khusus pada analisis klaster karena dapat memiliki akibat, sehingga multikoliniearitas dalam variabel secara eksplisit perlu dikaji secara hati-hati. Hal ini berguna dalam mengukur kesamaan yang digunakan saat analisis klaster. Apabila asumsi multikoliniearitas terjadi maka jarak *euclidean* perlu digunakan untuk mengukur kesamaan (Sholiha, 2015). Pada penelitian ini digunakan penilaian VIF untuk menemukan nilai multikolinearitas.

2.4. Analisis Klaster

Analisis klaster adalah teknik dalam multivariat yang salah satunya termasuk di klasifikasi metode interdependen, yaitu metode yang menjelaskan hubungan antar variabel, antar kasus/responden dengan antar objek. Tujuan dari analisis klaster yaitu mengelompokkan objek dalam kelompok yang memiliki karakteristik yang relatif sama. Objek-objek yang memiliki karakteristik yang relatif sama dikelompokkan pada kelompok klaster yang sama, sedangkan objek-objek lain yang relatif tidak sama dikelompokkan dalam klaster yang lainnya (Wichern & Johnson, 1982).

Analisis klaster menurut Santoso merupakan pengklasteran data yang dilakukan dengan cara 2 hal yakni metode hierarki dan metode non hierarki. Metode hierarki yakni pengklasteran yang dilakukan dengan hierarki atau berjenjang dari n, (n-1) sampai 1 kelompok. Metode non hierarki yakni pengklasteran yang ditentukan dahulu jumlah klaster yang diharapkan. Salah satu non hierarki yang sering digunakan adalah metode *k-means* (Santoso, 2004).

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

2.5. *K-Means*

Metode *k-means* yakno metode pengklasterannya yang tidak memiliki anggota klaster yang pasti bahwa objek yang masuk ke dalam klaster tertentu masih dapat berpindah ke klaster yang lain. MacQueen berpendapat, bahwa istilah *k-means* untuk mendiskripsikan algoritma *k-means* menandai setiap objek masuk ke dalam klaster yang mempunyai pusat klaster (rata-rata) terdekat (Johnson & Wichern, 2007).

Pengelompokan data dengan metode *k-means* secara umum dilakukan dengan algoritma sebagai berikut: (Prasetyo, 2012)

1. Menentukan banyaknya k kelompok.
2. Menentukan pusat kelompok (*centroid*) awal secara acak
3. Menghitung pusat kelompok (*centroid*) dari data menggunakan jarak *Euclidean* dan dinyatakan dalam bentuk Persamaan (2.3)

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^{n} (x_{il} - x_{jl})^2} \tag{2.3}$$

Dimana:

$d(x_i, x_j)$	:	jarak antara objek ke-i dengan objek ke-j, dimana $i = 1, 2, \ldots, n$ dan $j = 1, 2, \ldots, n$
x_{il}	:	nilai objek ke-i pada variabel l
x_{jl}	:	nilai objek ke-j pada variabel l
n	:	banyak variabel data objek i dan j

4. Menentukan jarak terdekat dengan *centroid* baru dengan melihat hasil yang terkecil.

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

5. Menghitung jarak tiap data dengan tiap *centroid* baru dengan mencari rata-rata di tiap-tiap klaster dengan Persamaan (2.4)

$$C_{kl} = \frac{x_{1l} + x_{2l} + x_{3l} + \ldots + x_{pl}}{p} \tag{2.4}$$

dimana:

C_{kl} : nilai *centroid* ke-k pada variabel ke-l

p : banyak data

6. Kembali ke langkah (3) apabila masih ada data yang berpindah kelompok

2.6. *Silhouette Index*

Silhouette Index (SI) adalah suatu metode interpretasi serta validasi sebuah data, klaster tunggal, atau bahkan keseluruhan klaster. Metode ini juga mengukur seberapa mirip nilai separasi dan kohesi (Prasetyo, 2014). Terdapat dua hal dalam perhitungan *silhouette index* yaitu a_i dan b_i, dimana a_i yaitu nilai rata-rata jarak data ke-i dengan banyaknya data dalam satu klaster, sedangkan b_i yaitu nilai perhitungan rata-rata jarak data ke-i dengan semua data yang lain yang berada selain satu klaster dengan data ke-i yang dipilih hasil yang terendah. Hasil a_i menunjukkan tingkat tidak kemiripan data dengan klasternya, apabila nilai semakin rendah menjelaskan semakin tepat data tersebut dalam klaster tertentu. Hasil b_i yang tinggi menjelaskan buruknya data dengan klaster yang lain. Hasil *silhouette index* diperoleh antara -1 sampai 1. Apabila nilai *silhouette index* semakin besar maka data semakin mirip dengan klasternya dan berbeda dengan klaster yang lainnya, sehingga jika nilai *silhouette index* semakin kecil maka data tidak memiliki kemiripan dengan klasternya.

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

Rumus perhitungan *silhouette index* yaitu (Handoyo dkk, 2011)

1. Rumus menentukan rata-rata jarak dari suatu data yaitu

$$a(i) = \frac{1}{|A| - 1} \Sigma_{j \neq A, j \neq i} d(i, j) \tag{2.5}$$

dimana:

$a(i)$: perbedaan rata-rata objek (i) ke semua objek lain pada A

$d(i, j)$: jarak antara data i dan j

A : jumlah klaster

i : anggota klaster

j : anggota klaster

2. Rumus menentukan rata-rata jarak data i dengan banyaknya data di klaster lain yaitu

$$d(i) = \frac{1}{|A|} \Sigma_{j \in C} d(i, j) \tag{2.6}$$

dimana:

$d(i, C)$: perbedaan rata-rata objek (i) ke semua objek lain pada C

C : klaster lain selain klaster A atau C yang beda dengan klaster A

3. Rumus mencari nilai terendah dari rata-rata jarak data i dengan banyaknya data di klaster lain yaitu

$$b(i) = min_{C \neq A} d(i, C) \tag{2.7}$$

dimana:

$b(i)$: nilai minimum rata-rata jarak objek (i) ke semua objek dari klaster lain selain klaster A

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

4. Rumus *silhouette index* ditulis sebagai berikut

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{max\{a(i), b(i)\}} \tag{2.8}$$

Kriteria baik tidaknya hasil klaster dengan *silhouette index* versi Kaufman dan Rousseeuw yaitu ditunjukkan pada Tabel 2.1. (Kaufman & Rousseeuw, 1990)

Tabel 2.1 Kriteria *Silhouette Index*

Nilai *silhouette index*	Keterangan
$0,71$–$1,00$	Struktur Kuat
$0,51$–$0,70$	Struktur Baik
$0,26$–$0,50$	Struktur Lemah
$\leq 0,25$	Tidak Terstruktur

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

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yakni salah satu bentuk penelitian yang memberikan solusi dalam permasalahan secara praktis. Pada bentuk penelitian ini tidak dilaksanakannya pengembangan suatu ide, gagasan atau teori, namun menjawab problem dalam kehidupan keseharian. Pada bentuk penelitian ini untuk memberikan gambaran pada pemerintah dalam menangani kemiskinan di Provinsi Papua.

3.2. Sumber Data

Sumber data penelitian yakni data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia dalam Buku Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota Tahun 2019 (BPS, 2019). Daerah yang diamati adalah 29 kabupaten/kota di Papua yang terbagi 28 kabupaten dan 1 kota. Kabupaten terdiri dari Merauke, Jayawijaya, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak, Numfor, Paniai, Puncak Jaya, Mimika, Boven Digoel, Mappi, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya dan Deiyai. Sedangkan kotanya adalah kota Jayapura.

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

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah:

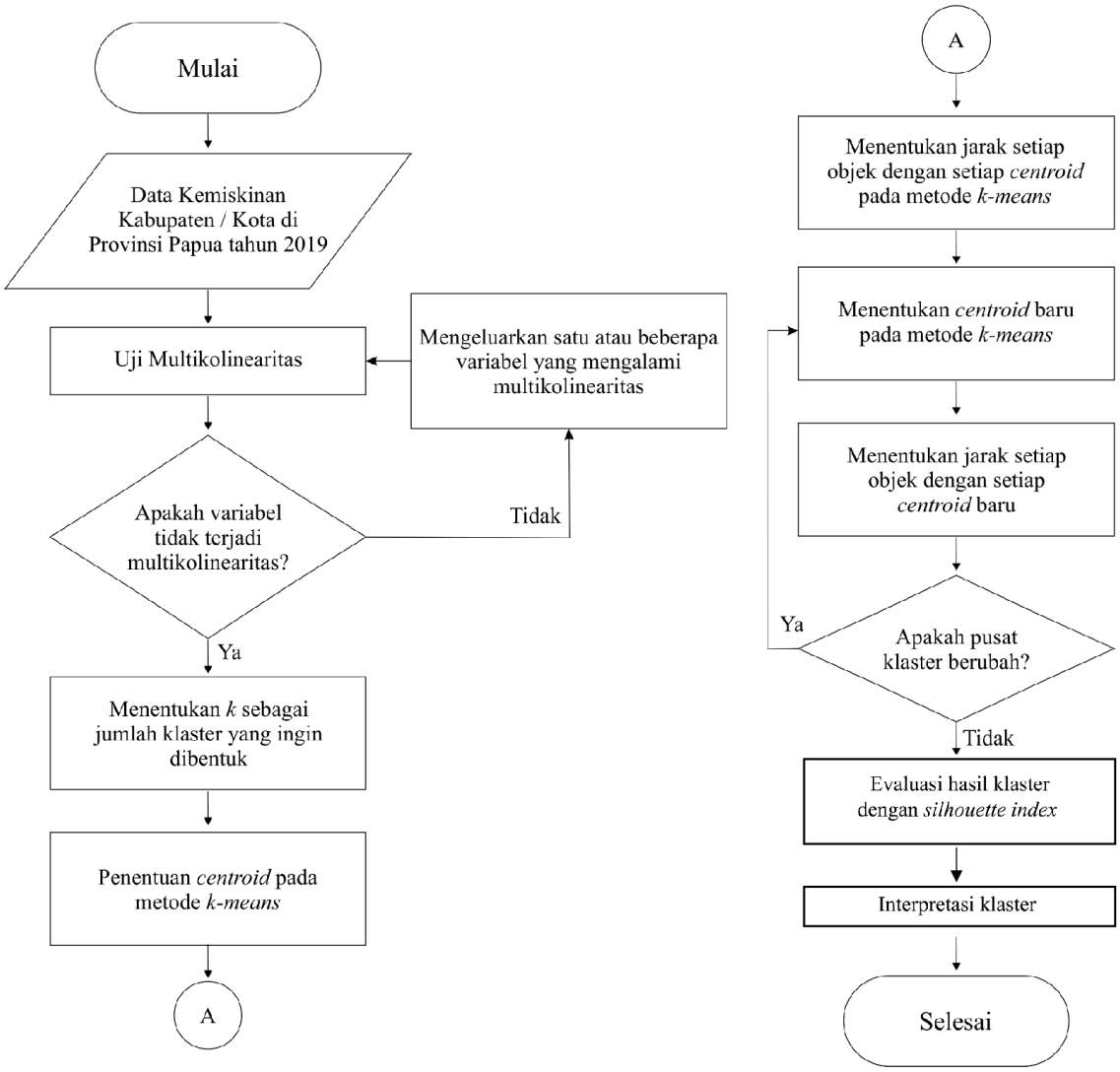
Tabel 3.1 Variabel penelitian

Variabel	Keterangan
x_1	Presentase Penduduk Miskin Usia 15 keatas Tamat Pendidikan dibawah SD
x_2	Presentase Penduduk Miskin Usia 15 keatas Tamat Pendidikan SD/SLTP
x_3	Presentase Penduduk Miskin Usia 15 keatas Tamat Pendidikan SLTA +
x_4	Angka Melek Huruf Usia 15-55 Tahun
x_5	Angka Partisipasi Sekolah Penduduk Miskin Usia 13-15 Tahun
x_6	Penduduk Miskin Usia 15 Tahun keatas Tidak Bekerja
x_7	Penduduk Miskin Usia 15 Tahun keatas Bekerja di Sektor Informal
x_8	Penduduk Miskin Usia 15 Tahun keatas Bekerja di Sektor Formal
x_9	Penduduk Miskin Usia 15 Tahun keatas Bekerja di Sektor Pertanian
x_{10}	Penduduk Miskin Usia 15 Tahun keatas Bekerja di Sektor Bukan Pertanian
x_{11}	Presentase Pengeluaran Perkapita untuk Makanan menurut Kabupaten/Kota & Status Miskin
x_{12}	Presentase Rumah Tangga Miskin yang Menggunakan Air Layak
x_{13}	Persentase Rumah Tangga Miskin yang Menggunakan Jamban Sendiri/Bersama
x_{14}	Persentase Rumah Tangga Miskin yang Menerima Beras Miskin/Beras Sejahtera

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

3.4. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

1. Mendeskripsikan data dan informasi kemiskinan kabupaten / kota di Papua yang akan digunakan.

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

2. Melakukan uji multikolinearitas terhadap data yang berfungsi menguji keadaan data kemiskinan di Provinsi Papua pada tahun 2019. Pengujian ini berasal dari hasil VIF apakah nilai antar variabel melebihi nilai 10 yang menandakan tidak terjadi multikolinearitas.

3. Pengelompokan kabupaten / kota di Papua dengan data kemiskinan menggunakan metode *k-means*. Langkah-langkah Pengelompokan metode *k-means* yaitu:

   (a) Menetukan banyaknya k klaster yang ingin dibentuk pada metode *k-means*, dalam penelitian ini dilakukan 3 percobaan dengan 4 hingga 6 klaster.

   (b) Menentukan *centroid* (pusat klaster) awal secara acak dari objek data sebanyak k.

   (c) Menentukan jarak terdekat dari tiap objek pengamatan dengan *centroid* yang diperoleh menggunakan jarak *Euclidean* menggunakan Persamaaan (2.3).

   (d) Menentukan jarak terdekat objek dengan *centroid*.

   (e) Menentukan pusat klaster (*centroid*) baru dengan menghitung rata-rata ditiap klaster.

   (f) Jika suatu objek tidak pindah pada klaster lain dari jarak *centroid* sebelumnya dan jarak *centroid* yang baru maka kembali ke langkah (c).

4. Mengevaluasi hasil klaster dengan *silhouette index* dari masing-masing percobaan 4 hingga 6 klaster untuk mendapatkan klaster terbaik.

5. Menginterpretasi hasil klaster.

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

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Data dalam penelitian merupakan data sekunder yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, meliputi data dan informasi kemiskinan tahun 2019 pada Provinsi Papua dengan terdapat 29 kabupaten/kota. Data dalam penelitian terdapat pada Lampiran A.

4.2. Uji Multikolinearitas

Salah satu syarat *k-means* dalam perhitungan jarak *euclidean* yang harus dipenuhi adalah tidak terjadi hasil VIF (*Variance Inflation Factors*) yang tinggi pada variabel prediktor. Hasil uji multikolinieritas ditampilkan pada Lampiran B, dimana dalam menghitung hasil multikolinearitas ada variabel yang didapati multikolinearitas karena nilainya lebih dari 10 yaitu sebagai berikut pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil variabel multikolinearitas

Variabel	Variabel	VIF
x_6	x_7	$20,70$
x_6	x_9	$10,16$
x_7	x_9	$35,33$

Dikarenakan terjadinya variabel yang multikolinearitas maka solusinya dengan mengeluarkan beberapa variabel agar tidak menimbulkan

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

multikolinearitas. Pada data yang terjadi multikolinearitas maka dikeluarkan variabel sebanyak 2 yaitu x_7 dan x_9. Dikeluarkan hanya dua variabel karena sudah cukup mewakili data supaya tidak terjadi multikolinearitas.

4.3. Pembentukan *K-Means*

Hasil pembentukan *k-means* dilakukan pembentukan sebanyak 3 kali percobaan dengan membentuk 4 hingga 6 klaster.

4.3.1. Pembentukan 4 Klaster

Pembentukan klaster yang dilakukan pertama kali yaitu menentukan pusat klaster (*centroid*) awal. Penentuan pusat klaster dilakukan secara acak pada pembentukan 4 klaster ini pusat klaster yang digunakan adalah sebagai berikut pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pusat klaster awal 2 klaster

Pusat Klaster Awal	Kab/Kota	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
C1	Merauke	$29,17$	$65,55$	$5,28$	$96,57$	$94,63$	$34,84$
C2	Boven Digoel	$25,26$	$57,73$	$17,01$	$90,654$	$82,57$	$34,39$
C3	Pegunungan Bintang	$64,63$	$27,33$	$8,04$	$58,06$	$55,29$	$9,75$
C4	Kota Jayapura	$19,18$	$43,38$	$37,44$	$98,31$	$100,00$	$57,18$

Pusat Klaster Awal	Kab/Kota	x_8	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
C1	Merauke	$2,64$	$6,42$	$64,72$	$70,55$	$71,88$	$46,33$
C2	Boven Digoel	$10,86$	$15,51$	$61,16$	$39,68$	$47,99$	$24,56$
C3	Pegunungan Bintang	$1,81$	$1,81$	$76,85$	$73,71$	$53,22$	$12,94$
C4	Kota Jayapura	$18,07$	$37,40$	$54,60$	$73,35$	$85,14$	$22,81$

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

Pusat klaster secara acak yang telah dipilih kemudian dilakukan perhitungan jarak di setiap objek dengan pusat klaster yang ditentukan menggunakan jarak *euclidean*.

Ketentuan jarak *euclidean*, n adalah banyak variabel data. x_i dan x_j adalah variabel l objek data i dan j.

Perhitungan jarak data ke-n terhadap pusat klaster ke-1 yaitu

$$\begin{aligned}
d(1,1) &= \sqrt{\textstyle\sum_{l=1}^{n}(x_{il}-x_{jl})^2} \\
&= \sqrt{(29,17-29,17)^2+(65,55-65,55)^2+(5,28-5,28)^2+\ldots+(46,33-46,33)^2} \\
&= 0,00 \\
d(2,1) &= \sqrt{\textstyle\sum_{l=1}^{n}(x_{il}-x_{jl})^2} \\
&= \sqrt{(48,96-29,17)^2+(29,32-65,55)^2+(21,72-5,28)^2+\ldots+(7,69-46,33)^2} \\
&= 84,52
\end{aligned}$$

dan seterusnya.

Perhitungan jarak data ke-n terhadap pusat klaster ke-2 yaitu

$$\begin{aligned}
d(1,2) &= \sqrt{\textstyle\sum_{l=1}^{n}(x_{il}-x_{jl})^2} \\
&= \sqrt{(29,17-25,26)^2+(65,55-57,73)^2+(5,28-17,01)^2+\ldots+(46,33-24,56)^2} \\
&= 50,55 \\
d(2,2) &= \sqrt{\textstyle\sum_{l=1}^{n}(x_{il}-x_{jl})^2} \\
&= \sqrt{(48,96-25,26)^2+(29,32-57,73)^2+(21,72-17,01)^2+\ldots+(7,69-24,56)^2} \\
&= 55,89
\end{aligned}$$

dan seterusnya.

Tabel 4.3 Hasil iterasi awal menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 4 klaster

Kabupaten / Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster
Merauke	0,00	50,55	89,60	64,76	1
Jayawijaya	84,52	55,89	61,64	93,59	2
Jayapura	55,75	27,83	99,71	66,00	2
Nabire	53,23	52,18	101,95	32,39	4

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

Kabupaten / Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster
Kepulauan Yapen	44,79	37,50	96,53	50,93	2
Biak Numfor	52,63	60,14	106,93	28,08	4
Paniai	79,86	65,57	76,65	85,70	2
Puncak Jaya	95,16	70,84	46,34	114,05	3
Mimika	45,83	56,15	84,89	66,68	1
Boven Digoel	50,55	0,00	82,49	68,07	2
Mappi	74,78	38,05	76,57	98,01	2
Asmat	78,20	79,70	45,28	101,20	3
Yahukimo	101,90	65,40	64,27	120,30	3
Pegunungan Bintang	89,60	82,49	0,00	110,45	3
Tolikara	128,52	97,31	78,49	148,38	3
Sarmi	45,90	35,16	81,04	64,32	2
Keerom	44,91	34,29	81,22	45,29	2
Waropen	63,54	70,42	104,01	27,18	4
Supiori	53,87	58,16	108,49	35,28	4
Mamberamo Raya	64,69	69,47	57,60	90,18	3
Nduga	107,70	85,96	73,91	127,30	3
Lanny Jaya	132,01	107,66	78,08	146,91	3
Mamberamo Tengah	120,28	97,58	82,24	130,06	3
Yalimo	97,66	96,41	46,82	102,45	3
Puncak	134,02	111,78	64,18	152,77	3
Dogiyai	94,62	73,13	74,77	111,89	2
Intan Jaya	114,54	102,58	61,92	122,56	3
Deiyai	102,31	111,49	57,54	110,41	3

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

Kabupaten / Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster
Kota Jayapura	64,76	68,07	110,45	0,00	4

Pada Tabel 4.3. dapat diketahui bahwa Kabupaten Merauke termasuk dalam klaster 1, dikarenakan memiliki jarak terdekat dengan pusat klaster 1. Penentuan klaster ini juga dilakukan pada data yang lain. Setelah itu dilakukan perhitungan iterasi kedua dengan menggunakan pusat klaster baru. Pusat klaster baru ditentukan dengan menghitung rata-rata klaster. Pusat klaster baru dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Perhitungan pusat klaster baru klaster 1 (C1) yaitu

$$x_1 = \frac{29,17 + 19,13}{2} = 24,15$$

$$x_2 = \frac{65,55 + 68,99}{2} = 67,27$$

dan seterusnya

Perhitungan pusat klaster baru klaster 2 (C2) yaitu

$$x_1 = \frac{48,96 + 9,14 + 16,89 + 36,52 + 25,26 + 45,61 + \ldots + 67,79}{9} = 33,22$$

$$x_2 = \frac{29,32 + 62,65 + 55,97 + 44,58 + 57,73 + 48,28 + \ldots + 28,71}{9} = 48,38$$

dan seterusnya

Perhitungan pusat klaster baru klaster 3 (C3) yaitu

$$x_1 = \frac{66,34 + 62,63 + 51,27 + 64,63 + 76,12 + 67,10 + \ldots + 69,71}{13} = 68,73$$

$$x_2 = \frac{29,64 + 32,48 + 38,07 + 27,33 + 17,66 + 51,15 + \ldots + 18,69}{13} = 25,25$$

dan seterusnya

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

Perhitungan pusat klaster baru klaster 4 (C4) yaitu

$$x_1 = \frac{9,73 + 9,65 + 12,78 + 13,36 + 19,18}{5} = 12,94$$

$$x_2 = \frac{58,99 + 50,12 + 46,77 + 50,27 + 43,38}{5} = 49,91$$

dan seterusnya

Tabel 4.4 Pusat klaster baru 4 klaster

Pusat Klaster Baru	Kab/Kota	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
C1	Merauke	24,15	67,27	8,59	96,08	85,21	35,42
C2	Boven Digoel	33,22	48,38	18,40	83,40	87,04	30,45
C3	Pegunungan Bintang	68,73	25,25	7,64	55,90	61,60	15,86
C4	Kota Jayapura	12,94	49,91	37,16	97,98	93,95	48,23

Pusat Klaster Baru	Kab/Kota	x_8	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
C1	Merauke	5,05	8,76	61,28	81,43	63,45	32,77
C2	Boven Digoel	7,64	8,97	61,92	40,50	56,98	16,69
C3	Pegunungan Bintang	2,10	2,37	66,56	46,73	52,90	9,77
C4	Kota Jayapura	15,77	25,74	60,49	68,45	87,43	24,55

Selanjutnya setelah ditentukan pusat klaster baru yaitu menentukan jarak di setiap objek dengan pusat klaster yang ditentukan menggunakan jarak *euclidean*. Sehingga diperoleh hasil iterasi kedua pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil iterasi kedua menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 4 klaster

Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster Awal	Klaster Iterasi Kedua
Merauke	22,91	52,69	92,65	54,68	1	1
Jayawijaya	82,31	43,31	47,97	89,93	2	2

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

Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster Awal	Klaster Iterasi Kedua
Jayapura	50,67	40,28	95,59	55,34	2	2
Nabire	47,48	53,48	102,80	19,83	4	4
Kepulauan Yapen	48,75	34,80	90,51	36,89	2	2
Biak Numfor	50,93	60,58	107,80	12,93	4	4
Paniai	80,72	50,28	65,32	75,17	2	2
Puncak Jaya	93,56	59,08	18,54	109,06	3	3
Mimika	22,91	60,72	94,47	58,87	1	1
Boven Digoel	48,26	20,93	74,79	59,21	2	2
Mappi	73,55	38,33	62,32	92,06	2	2
Asmat	69,72	73,41	61,52	99,29	3	3
Yahukimo	97,78	59,06	45,61	113,41	3	3
Pegunungan Bintang	84,21	71,09	30,78	104,72	3	3
Tolikara	128,09	90,90	59,55	144,38	3	3
Sarmi	36,38	36,62	81,19	57,26	2	1
Keerom	42,27	32,05	78,28	33,44	2	2
Waropen	57,67	67,03	107,79	18,27	4	4
Supiori	57,71	59,17	106,42	22,06	4	4
Mamberamo Raya	59,69	61,19	64,40	87,87	3	1
Nduga	111,84	72,64	49,10	119,37	3	3
Lanny Jaya	134,19	94,47	52,76	143,67	3	3
Mamberamo Tengah	124,48	81,59	57,17	123,74	3	3
Yalimo	93,20	82,44	53,50	97,75	3	3
Puncak	127,97	106,92	63,11	149,83	3	3
Dogiyai	100,72	57,93	48,07	107,16	2	3

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

Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster Awal	Klaster Iterasi Kedua
Intan Jaya	114,75	87,32	47,92	117,60	3	3
Deiyai	98,83	97,82	69,39	107,21	3	3
Kota Jayapura	61,60	67,60	110,44	20,17	4	4

Pada Tabel 4.5. menunjukkan bahwa pada hasil iterasi kedua mengalami perubahan sehingga harus dilakukan perhitungan pusat klaster baru kembali. Pada akhirnya pada perhitungan 4 klaster ini tidak berubah lagi pada hasil iterasi keempat, dimana hasil iterasi ke-4 sama dengan iterasi ke-3. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil iterasi akhir menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 4 klaster

Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster iterasi awal	Klaster iterasi kedua	Klaster iterasi ketiga	Klaster iterasi keempat
Merauke	39,71	51,95	98,95	54,68	1	1	1	1
Jayawijaya	63,23	46,75	51,39	89,93	2	2	2	2
Jayapura	56,00	37,01	99,95	55,34	2	2	2	2
Nabire	60,51	49,12	107,65	19,83	4	4	4	4
Kepulauan Yapen	58,17	31,62	93,48	36,89	2	2	2	2
Biak Numfor	65,01	57,04	112,55	12,93	4	4	4	4
Paniai	79,00	50,09	63,98	75,17	2	2	2	2
Puncak Jaya	75,67	63,18	16,94	109,06	3	3	3	3
Mimika	33,80	58,76	102,87	58,87	1	1	1	1
Boven Digoel	47,96	18,21	78,60	59,21	2	2	2	2
Mappi	60,20	41,56	65,15	92,06	2	2	2	2
Asmat	44,35	76,12	72,83	99,29	3	3	1	1

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

Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	C4	Klaster iterasi awal	Klaster iterasi kedua	Klaster iterasi ketiga	Klaster iterasi keempat
Yahukimo	81,27	62,11	44,87	113,41	3	3	3	3
Pegunungan Bintang	64,10	73,96	40,60	104,72	3	3	3	3
Tolikara	107,44	94,79	57,22	144,38	3	3	3	3
Sarmi	28,88	36,85	88,21	57,26	2	1	1	1
Keerom	49,57	27,95	82,34	33,44	2	2	2	2
Waropen	67,42	63,81	113,11	18,27	4	4	4	4
Supiori	71,67	55,65	109,80	22,06	4	4	4	4
Mamberamo Raya	33,21	64,82	74,41	87,87	3	1	1	1
Nduga	101,40	75,68	39,77	119,37	3	3	3	3
Lanny Jaya	114,58	99,12	45,39	143,67	3	3	3	3
Mamberamo Tengah	112,21	84,74	47,25	123,74	3	3	3	3
Yalimo	82,32	83,94	57,14	97,75	3	3	3	3
Puncak	105,78	110,15	66,57	149,83	3	3	3	3
Dogiyai	86,37	62,84	43,03	107,16	2	3	3	3
Intan Jaya	102,64	89,98	42,90	117,60	3	3	3	3
Deiyai	88,17	99,62	74,46	107,21	3	3	3	3
Kota Jayapura	70,04	64,85	115,44	20,17	4	4	4	4

Pada Tabel 4.6 telah diketahui hasil Pengelompokan 4 klaster, dimana pada klaster 1 terdiri dari Merauke, Mimika, Asmat, Sarmi, dan Mamberamo Raya. Pada klaster 2 terdiri dari Jayawijaya, Jayapura, Kepulauan Yapen, Paniai, Boven Digoel, Mappi dan Keerom. Pada klaster 3 terdiri dari Puncak Jaya, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya dan Deiyai. Pada klaster 4 terdiri dari Nabire, Biak

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

Numfor, Waropen, Supiori dan Kota Jayapura.

4.3.2. Pembentukan 5 Klaster

Pada pembentukan 5 klaster langkah yang dilakukan sama dengan yang dilakukan pada pembentukan klaster sebelumnya. Pada pembentukan 5 klaster ini terjadi hingga iterasi ketiga. Hasil akhir pembentukan 5 klaster ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil iterasi akhir menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 5 klaster

Kabupaten / Kota	C1	C2	C3	C4	C5	Klaster iterasi awal	Klaster iterasi kedua	Klaster iterasi ketiga
Merauke	96,25	101,55	99,48	78,14	38,20	5	5	5
Jayawijaya	44,24	65,67	41,65	64,31	74,27	3	3	3
Jayapura	81,73	103,54	86,51	95,60	35,88	5	5	5
Nabire	97,29	103,07	108,76	90,59	23,12	5	5	5
Kepulauan Yapen	79,75	86,55	94,71	87,79	23,99	5	5	5
Biak Numfor	103,11	108,77	115,49	93,79	25,92	5	5	5
Paniai	62,49	41,25	84,47	73,21	67,22	2	2	2
Puncak Jaya	24,44	45,25	31,35	56,15	91,99	1	1	1
Mimika	101,68	111,46	98,58	73,56	43,13	5	5	5
Boven Digoel	66,50	82,79	67,37	79,88	37,08	5	5	5
Mappi	56,26	78,67	41,24	80,43	70,23	3	3	3
Asmat	84,90	98,72	68,60	39,10	83,72	4	4	4
Yahukimo	41,09	63,87	23,12	77,50	93,97	3	3	3
Pegunungan Bintang	61,89	66,37	56,49	24,78	90,35	4	4	4
Tolikara	48,75	83,61	34,18	94,99	126,11	3	3	3
Sarmi	80,56	97,90	77,37	73,15	35,59	5	5	5

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

Kabupaten / Kota	C1	C2	C3	C4	C5	Klaster iterasi awal	Klaster iterasi kedua	Klaster iterasi ketiga
Keerom	76,79	78,97	86,14	72,14	20,04	5	5	5
Waropen	108,14	108,64	119,10	89,46	36,00	5	5	5
Supiori	100,62	103,16	114,13	97,37	31,04	5	5	5
Mamberamo Raya	81,60	93,40	71,84	46,41	71,46	4	4	4
Nduga	35,45	23,95	64,41	82,81	105,37	2	2	2
Lanny Jaya	27,83	62,37	57,25	90,00	129,14	1	1	1
Mamberamo Tengah	41,15	26,48	73,87	89,83	113,22	2	2	2
Yalimo	78,93	60,79	88,98	39,56	92,14	4	4	4
Puncak	75,58	101,62	54,57	82,25	132,81	4	3	3
Dogiyai	26,02	42,01	55,12	77,95	92,50	1	1	1
Intan Jaya	58,73	36,60	81,24	65,21	109,28	2	2	2
Deiyai	94,26	80,70	105,40	44,05	102,95	4	4	4
Kota Jayapura	110,47	113,10	118,38	95,35	37,77	5	5	5

Pada Tabel 4.7 telah diketahui hasil Pengelompokan 5 klaster, dimana pada klaster 1 terdiri dari Puncak Jaya, Lanny Jaya dan Dogiyai. Pada klaster 2 terdiri dari Paniai, Nduga, Mamberamo Tengah dan Intan Jaya. Pada klaster 3 terdiri dari Jayawijaya, Mappi, Yahukimo, Tolikara dan Puncak. Pada klaster 4 terdiri dari Asmat, Pegunungan Bintang, Mamberamo Raya, Yalimo dan Deiyai. Pada klaster 5 terdiri Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, dan Kota Jayapura.

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

4.3.3. Pembentukan 6 Klaster

Pada pembentukan 6 klaster langkah yang dilakukan sama dengan yang dilakukan pada pembentukan klaster sebelumnya. Pada pembentukan 6 klaster ini terjadi hingga iterasi ketiga. Hasil akhir pembentukan 6 klaster ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil iterasi akhir menggunakan jarak *euclidean* pembentukan 6 klaster

Kab / Kota	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Klaster iterasi awal	Klaster iterasi kedua	Klaster iterasi ketiga
Merauke	49,42	103,52	90,86	51,92	22,91	69,50	5	5	5
Jayawijaya	83,15	44,59	64,08	55,61	82,31	60,77	3	2	2
Jayapura	49,10	97,74	99,77	24,25	50,67	84,89	4	4	4
Nabire	17,80	111,24	96,72	56,91	47,48	89,18	1	1	1
Kep. Yapen	28,39	93,28	89,51	41,76	48,75	86,77	1	1	1
Biak Numfor	15,13	117,58	100,30	62,79	50,93	94,01	1	1	1
Paniai	67,98	67,80	59,29	72,09	80,72	91,72	3	3	3
Puncak Jaya	101,53	23,14	41,89	71,78	93,56	68,57	3	2	2
Mimika	55,88	111,04	89,15	53,66	22,91	63,27	5	5	5
Boven Digoel	51,04	75,86	81,38	14,83	48,26	72,59	4	4	4
Mappi	84,12	56,54	79,80	34,11	73,55	69,05	4	4	4
Asmat	95,21	84,38	64,61	74,96	69,72	17,87	6	6	6
Yahukimo	105,54	37,35	65,86	63,96	97,78	79,74	2	2	2
P. Bintang	99,19	60,56	28,00	81,55	84,21	48,63	3	3	3
Tolikara	136,99	44,91	85,58	96,34	128,09	94,45	2	2	2
Sarmi	51,62	89,79	85,02	24,64	36,38	56,82	4	4	4
Keerom	25,15	86,69	73,66	41,99	42,27	76,00	1	1	1

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

Kab / Kota	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Klaster iterasi awal	Klaster iterasi kedua	Klaster iterasi ketiga
Waropen	23,84	120,21	97,26	72,34	57,67	92,21	1	1	1
Supiori	20,50	113,63	100,07	63,35	57,71	99,87	1	1	1
Mambra	83,30	81,54	70,21	62,98	59,69	17,87	6	6	6
Nduga	111,21	34,40	60,57	91,14	111,84	100,98	2	2	2
Lanny Jaya	136,50	35,50	74,68	108,35	134,19	101,36	2	2	2
Mamteng	116,41	40,82	66,97	101,91	124,48	109,45	2	2	2
Yalimo	93,83	79,76	26,52	98,72	93,20	77,55	3	3	3
Puncak	144,00	74,48	78,15	109,10	127,97	86,27	3	2	2
Dogiyai	99,30	28,92	66,56	75,16	100,72	84,91	2	2	2
Intan Jaya	111,79	60,74	38,34	105,80	114,75	96,90	3	3	3
Deiyai	104,35	96,80	46,14	113,02	98,83	79,96	3	3	3
Kota Jayapura	26,21	120,39	103,48	70,98	61,60	94,17	1	1	1

Pada Tabel 4.8 telah diketahui hasil Pengelompokan 6 klaster, dimana pada klaster 1 terdiri dari Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Keerom, Waropen, Supiori dan Kota Jayapura. Pada klaster 2 terdiri Jayawijaya, Puncak Jaya, Yahukimo, Tolikara, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Puncak dan Dogiyai. Pada klaster 3 terdiri dari Paniai, Pegunungan Bintang, Yalimo,Intan Jaya dan Deiyai. Pada klaster 4 terdiri dari Jayapura, Boven Digoel, Mappi dan Sarmi. Pada klaster 5 terdiri dari Merauke dan Mimika. Dan pada klaster 6 terdiri dari Asmat dan Mamberamo Raya.

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

4.4. Pengujian *Silhouette Index*

Uji *silhouette index* dilakukan untuk mengevaluasi hasil pengklasteran yang telah dilakukan sebelumnya dengan metode *k-means*.

4.4.1. Perhitungan *Silhouette Index* 4 Klaster

Pada Tabel 4.6 telah diketahui hasil pengelompokan 4 klaster dengan metode *k-means*, pada klaster 1 terdapat 5 anggota, klaster 2 terdapat 7 anggota, klaster 3 terdapat 12 anggota dan klaster 4 terdapat 5 anggota. Langkah pertama yaitu menentukan rata-rata jarak dari data dalam satu klaster yang berdasarkan Persamaan 2.5. Berikut perhitungan pada 4 klaster.

$$\begin{aligned} a(1) &= \frac{1}{|5|-1}\sqrt{(9,13-29,17)^2+(68,99-65,55)^2+(11,89-5,28)^2+\ldots} \\ &= 58,65 \\ a(2) &= \frac{1}{|5|-1}\sqrt{(29,17-9,13)^2+(65,55-68,99)^2+(5,28-11,89)^2+\ldots} \\ &= 54,28 \end{aligned}$$

dan seterusnya.

Langkah berikutnya yaitu menentukan rata-rata jarak dari data i dengan banyaknya data di klaster yang lain berdasarkan Persamaan 2.6.

$$\begin{aligned} d(1,2) &= \frac{1}{|7|}\sqrt{(48,96-29,17)^2+(29,32-65,55)^2+(21,72-5,28)^2+\ldots} \\ &= 62,16 \\ d(2,2) &= \frac{1}{|7|}\sqrt{((48,96-19,13)^2+(29,32-68,99)^2+(21,72-11,89)^2+\ldots} \\ &= 68,23 \end{aligned}$$

dan seterusnya.

Setelah itu mencari nilai terendah dari rata-rata jarak data i dengan banyaknya data dengan klaster lain berdasarkan Persamaan 2.7.

$$\begin{aligned} b(1) &= min(62,16;109,86;57,61) = 62,16 \\ b(2) &= min(68,23;113,12;61,53) = 61,53 \end{aligned}$$

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

dan seterusnya.

Kemudian setelah diketahui nilai $a(i)$ dan $b(i)$ menghitung *silhouette index* berdasarkan Persamaan 2.8.

$$s(1) = \frac{(57,61 - 58,65)}{max(58,65; 57,61)} = -0,02$$

$$s(1) = \frac{(61,53 - 54,28)}{max(54,28; 61,53)} = 0,12$$

dan seterusnya.

Hasil perhitungan *silhouette index* 4 klaster ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil perhitungan *silhouette index* 4 klaster

Klaster	Kab/Kota	$a(i)$	$b(i)$	$s(i)$
1	Merauke	58,65	57,61	-0,02
1	Mimika	54,28	61,53	0,12
1	Asmat	62,15	84,16	0,26
1	Sarmi	51,00	50,45	-0,01
1	Mamberamo Raya	53,85	74,45	0,28
2	Jayawijaya	64,13	70,02	0,08
2	Jayapura	53,68	58,11	0,08
2	Kepulauan Yapen	50,24	40,79	-0,19
2	Paniai	66,83	77,34	0,14
2	Boven Digoel	43,19	58,21	0,26
2	Mappi	59,05	69,67	0,15
2	Keerom	48,33	38,01	-0,21
3	Puncak Jaya	53,64	71,76	0,25
3	Yahukimo	67,39	70,47	0,04

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

Klaster	Kab/Kota	$a(i)$	$b(i)$	$s(i)$
3	Pegunungan Bintang	66,23	71,68	0,08
3	Tolikara	75,29	99,53	0,24
3	Nduga	62,90	82,98	0,24
3	Lanny Jaya	67,72	104,16	0,35
3	Mamberamo Tengah	67,77	90,96	0,25
3	Yalimo	75,29	89,61	0,16
3	Puncak	84,83	110,07	0,23
3	Dogiyai	65,49	71,81	0,09
3	Intan Jaya	66,86	96,11	0,30
3	Deiyai	89,50	94,75	0,06
4	Nabire	30,46	58,27	0,48
4	Biak Numfor	25,41	64,48	0,61
4	Waropen	29,04	71,34	0,59
4	Supiori	31,78	63,19	0,50
4	Kota Jayapura	30,73	72,51	0,58

Hasil perhitungan *silhouette index* 4 klaster yaitu dihitung rata-rata nilai $s(i)$ semua data adalah $0,21$.

4.4.2. Perhitungan *Silhouette Index* 5 Klaster

Pada perhitungan *silhouette index* 5 klaster langkah yang dilakukan sama dengan yang dilakukan pada perhitungan *silhouette index* sebelumnya. Hasil perhitungan *silhouette index* 5 klaster ditunjukkan pada Tabel 4.10.

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

Tabel 4.10 Hasil perhitungan *silhouette index* 5 klaster

Klaster	Kab/Kota	$a(i)$	$b(i)$	$s(i)$
1	Puncak Jaya	45,01	50,18	0,10
1	Lanny Jaya	48,87	68,09	0,28
1	Dogiyai	46,02	51,81	0,11
2	Paniai	60,80	74,16	0,18
2	Nduga	44,91	44,87	0,00
2	Mamberamo Tengah	46,36	48,99	0,05
2	Intan Jaya	56,48	64,52	0,12
3	Jayawijaya	62,87	55,78	-0,11
3	Mappi	39,22	66,12	0,41
3	Yahukimo	51,05	51,83	0,01
3	Tolikara	58,43	55,29	-0,05
3	Puncak	74,38	79,53	0,06
4	Asmat	59,17	79,01	0,25
4	Pegunungan Bintang	51,81	66,39	0,22
4	Mamberamo Raya	65,12	77,70	0,16
4	Yalimo	58,41	67,38	0,13
4	Deiyai	62,25	85,88	0,28
5	Merauke	52,34	86,49	0,39
5	Jayapura	49,55	91,54	0,46
5	Nabire	40,73	98,50	0,59
5	Kepulauan Yapen	41,65	90,50	0,54
5	Biak Numfor	41,46	101,55	0,59

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

Klaster	Kab/Kota	$a(i)$	$b(i)$	$s(i)$
5	Mimika	56,15	82,23	0,32
5	Boven Digoel	50,04	73,69	0,32
5	Sarmi	49,57	80,69	0,39
5	Keerom	39,72	81,99	0,52
5	Waropen	48,30	97,63	0,51
5	Supiori	45,03	104,90	0,57
5	Kota Jayapura	49,91	102,94	0,52

Hasil perhitungan *silhouette index* 5 klaster yaitu dihitung rata-rata nilai $s(i)$ semua data adalah $0,27$.

4.4.3. Perhitungan *Silhouette Index* 6 Klaster

Pada perhitungan *silhouette index* 6 klaster langkah yang dilakukan sama dengan yang dilakukan pada perhitungan *silhouette index* sebelumnya. Hasil perhitungan *silhouette index* 6 klaster ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil perhitungan *silhouette index* 6 klaster

Klaster	Kab/Kota	$a(i)$	$b(i)$	$s(i)$
1	Nabire	31,13	52,72	0,41
1	Kepulauan Yapen	38,43	47,29	0,19
1	Biak Numfor	29,05	55,76	0,48
1	Keerom	36,12	47,66	0,24
1	Waropen	34,57	62,04	0,44
1	Supiori	32,68	61,61	0,47
1	Kota Jayapura	36,53	65,72	0,44

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

Klaster	Kab/Kota	$a(i)$	$b(i)$	$s(i)$
2	Jayawijaya	63,87	60,35	-0,05
2	Puncak Jaya	48,29	63,65	0,24
2	Yahukimo	55,96	66,85	0,16
2	Tolikara	60,38	96,09	0,37
2	Nduga	57,33	71,72	0,20
2	Lanny Jaya	57,41	90,26	0,36
2	Mamberamo Tengah	62,50	75,58	0,17
2	Puncak	81,46	87,70	0,07
2	Dogiyai	55,39	78,02	0,29
3	Paniai	72,59	70,84	-0,02
3	Pegunungan Bintang	60,73	51,44	-0,15
3	Yalimo	45,75	79,55	0,42
3	Intan Jaya	58,18	72,57	0,20
3	Deiyai	57,94	81,87	0,29
4	Jayapura	38,70	53,32	0,27
4	Boven Digoel	33,68	53,35	0,37
4	Mappi	48,52	67,63	0,28
4	Sarmi	39,95	42,89	0,07
5	Merauke	45,83	53,96	0,15
5	Mimika	45,83	57,68	0,21
6	Asmat	35,74	73,22	0,51
6	Mamberamo Raya	35,74	63,93	0,44

Hasil perhitungan *silhouette index* 6 klaster yaitu dihitung rata-rata nilai

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

$s(i)$ semua data adalah $0,26$.

4.4.4. Hasil Perhitungan *Silhouette Index*

Hasil perhitungan *silhouette index* secara keseluruhan dari 4 hingga 6 klaster ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil perhitungan *silhouette index*

Banyaknya Klaster	*silhouette index*
4 klaster	$0,21$
5 klaster	$0,27$
6 klaster	$0,26$

Pada Tabel 4.12 yang menunjukkan hasil perhitungan *silhouette index* bahwa pada klaster yang memiliki keakuratan terbaik pada 5 klaster yang memiliki nilai sebesar $0,27$. Nilai 0.27 termasuk pada rentang klaster yang memiliki struktur lemah.

Pada 5 klaster ini pada klaster 1 terdiri dari Puncak Jaya, Lanny Jaya dan Dogiyai. Pada klaster 2 terdiri Paniai, Nduga, Mamberamo Tengah dan Intan Jaya. Pada klaster 3 terdiri Jayawijaya, Mappi, Yahukimo, Tolikara dan Puncak. Pada klaster 4 terdiri dari Asmat, Pegunungan Bintang, Mamberamo Raya, Yalimo dan Deiyai. Pada klaster 5 terdiri Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, dan Kota Jayapura.

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

4.5. Interpretasi Klaster

Hasil dari perhitungan *silhouette index* yang menghasilkan 5 klaster terbaik, selanjutnya menghitung rata-rata dari variabel / indikator kemiskinan. Sehingga dapat diperoleh indikator kemiskinan yang tertinggi maupun terendah di masing-masing klaster. Hal ini dapat ditunjukkan pada Lampiran C.

Pada perhitungan yang ditunjukkan pada Lampiran C diperoleh hasil indikator tertinggi dan terendah pada Tabel 4.12 yang diperoleh dari perhitungan rata-rata tiap variabel. Hasil dari perhitungan *silhouette index* yang menghasilkan 5 klaster terbaik, selanjutnya menghitung rata-rata dari variabel / indikator kemiskinan. Sehingga dapat diperoleh kategori kemiskinan dari yang sangat tinggi hingga sangat rendah di masing-masing klaster. Hal ini dapat ditunjukkan pada Lampiran C.

Pada Lampiran C merupakan hasil rata-rata tiap klaster dimana di tiap klaster memiliki pola yang berbeda. Hal ini akan direpresentasikan melalui Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil pola klaster

Klaster	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_8	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
C1	ST	SR	SR	SR	T	S	SR	SR	R	R	R	R
C2	S	R	T	T	SR	SR	R	R	S	SR	ST	SR
C3	R	S	S	S	R	R	T	T	ST	S	SR	S
C4	T	T	R	R	S	T	S	S	T	ST	S	T
C5	SR	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	SR	T	T	ST

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

Keterangan:

SR : sangat rendah

R : rendah

S : sedang

T : tinggi

ST : sangat tinggi

Pada klaster ke-1 yang terdiri dari Puncak Jaya, Lanny Jaya dan Dogiyai sektor kemiskinan yang paling berpengaruh berkaitan dengan penduduk miskin usia 15 keatas tamat pendidikan dibawah SD (x_1), penduduk miskin usia 15 keatas tamat pendidikan SD/SLTP (x_2), angka melek huruf usia 15-55 tahun (x_4), penduduk miskin usia 15 tahun keatas bekerja di sektor formal (x_8), penduduk miskin usia 15 tahun keatas bekerja di sektor bukan pertanian (x_{10}).

Pada klaster ke-2 yang terdiri dari Paniai, Nduga, Mamberamo Tengah dan Intan Jaya sektor kemiskinan yang paling berpengaruh berkaitan dengan angka partisipasi sekolah penduduk miskin usia 13-15 tahun (x_5), rumah tangga miskin yang menggunakan air layak (x_{12}).

Pada klaster ke-3 yang terdiri dari Jayawijaya, Mappi, Yahukimo, Tolikara dan Puncak sektor kemiskinan yang paling berpengaruh berkaitan dengan pengeluaran perkapita untuk makanan menurut Kabupaten/Kota dan status miskin (x_{11}), rumah tangga miskin yang menggunakan jamban sendiri/Bersama (x_{13}).

Pada klaster ke-4 yang terdiri dari Asmat, Pegunungan Bintang, Mamberamo Raya, Yalimo dan Deiyai pada sektor kemiskinan yang berpengaruh pada klaster ini tidak ada yang terlalu menonjol dan tidak ada yang terlalu rendah. Artinya faktor yang berpengaruh dapat ditopang dengan sektor yang lain.

Pada klaster ke-5 yang terdiri dari Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori,

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

dan Kota Jayapura. Sektor kemiskinan yang paling berpengaruh pada klaster ini yaitu presentase penduduk miskin usia 15 keatas tamat pendidikan SLTA + (x_3), penduduk miskin usia 15 tahun keatas tidak bekerja (x_6), persentase rumah tangga miskin yang menerima beras miskin (raskin)/beras sejahtera (rastra) (x_{14}).

Untuk mengetahui karakteristik terbentuknya klaster kemiskinan di Papua maka dilakukan interpretasi berdasarkan data kemiskinan di Papua tahun 2019. Ditinjau dari sektor pendidikan, hasil klaster dan data yang telah diolah daerah yang pendidikan mengalami kendala yaitu terletak pada klaster 1 dimana masyarakat yang hanya tamat sekolah dasar sangat tinggi dan juga angka melek huruf masyarakat yang sangat rendah . Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kemiskinan yaitu pemerintah memberikan keringanan biaya sekolah atau menanggung biaya pendidikan dari SD hingga SLTA.

Ditinjau dari sektor pekerjaan, hasil klaster yang mengalami permasalahan pekerjaan terletak pada 5 dimana yang tidak memiliki pekerjaan sangat tinggi pada klaster 5. Upaya yang dapat dilakukan memberikan pelatihan kerja kepada masyarakat serta mengembangkan usaha mikro di kalangan masyarakat setempat.

Ditinjau dari sektor kebutuhan rumah tangga, hasil klaster yang mengalami permasalahan terletak pada klaster 3 dimana pengeluaran kebutuahan sehari-hari cukup banyak. Upaya yang dapat dilakukan memberikan harga makanan pokok yang lebih stabil.

Ditinjau dari sektor fasilitas rumah tangga, hasil klaster yang mengalami permasalahan terletak pada klaster 2 dan 3 karena fasilitas menggunakan air yang layak dan memiliki jamban sendiri/bersama sangat rendah. Upaya yang dapat dilakukan yaitu memberikan akses air bersih ke tempat yang kurang memadai dan membangun fasilitas jamban di beberapa daerah.

Sehingga dari beberapa uraian karakteristik tiap klaster untuk klaster 1

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

memiliki kategori kemiskinan yang sangat tinggi, klaster 2 dikategorikan kemiskinan yang tinggi, klaster 3 dikategorikan kemiskinan yang sedang, klaster 4 dikategorikan kemiskinan yang rendah dan klaster 5 dikategorikan kemiskinan yang sangat rendah.

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

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan didapatkan hasil simpulan sebagai berikut

5.1. Simpulan

Hasil simpulan yang penulis dapatkan dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Hasil evaluasi klaster metode *k-means* dilakukan dengan *silhouette index* dengan diperoleh hasil terbaik 5 klaster dengan nilai sebesar $0,27$. Nilai ini menunjukkan bahwa struktur klaster termasuk struktur yang lemah.

2. Pengelompokan kemiskinan kabupaten/kota di Papua dengan metode *k-means* didapatkan 5 klaster yaitu pada klaster 1 terdiri dari Puncak Jaya, Lanny Jaya dan Dogiyai. Pada klaster 2 terdiri dari Paniai, Nduga, Mamberamo Tengah dan Intan Jaya. Pada klaster 3 terdiri dari Jayawijaya, Mappi, Yahukimo, Tolikara dan Puncak. Pada klaster 4 terdiri dari Asmat, Pegunungan Bintang, Mamberamo Raya, Yalimo dan Deiyai. Pada klaster 5 terdiri Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, dan Kota Jayapura.

5.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu diharapkan bisa dilakukan penelitian dengan variabel yang lebih banyak dan menerapkan di provinsi yang

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

lain di Indonesia.

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

DAFTAR PUSTAKA

BPS. (2019). *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota*. Jakarta: BPS Indonesia

BPS. (2020). *Persentase Penduduk Miskin Maret 2020 naik menjadi 9,78 persen*. Jakarta: BPS Indonesia.

BPS Papua. (2020). *Profil Kemiskinan di Provinsi Papua Maret 2020*. Jayapura: BPS Papua.

BPS Papua. (2020). *Provinsi Papua Dalam Angka 2020*. Jayapura: BPS Papua.

Budiman, S. A. D., Safitri, D., & Dwi, I. (2016). *Perbandingan Metode K-Means dan Metode Dbscan pada Pengelompokan Rumah Kost Mahasiswa di Kelurahan Tembalang Semarang*. Jurnal Gaussian, 5(4), 757–762. http://eprints.undip.ac.id/55044/

Febianto, N. I., & Palasara, N. D. (2019). *Analisis Clustering K-Means pada Data Informasi Kemiskinan di Jawa Barat Tahun 2018*. Sisfokom, 8, 130–140.

Handoyo, R., Mangkudjaja, R., & Nasution, S. M. (2014). *Perbandingan Metode Clustering Menggunakan Metode Single Linkage dan K-Means pada Pengelompokan Dokumen*. SIFO Mikroskil, 15 (2), 73–82.

Hocking, R. (1996). *Methods and Application of Linier Models*. New York: John Wiley & Sons.

Jaroji, Danuri, & Putra, Fajri Profesio Putra. (2016). *k-means untuk menentukan calon penerima beasiswa bidik misi di polbeng*. Inovtek, 1, 87-94.

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

Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Delhi: Prentice-Hall.

Kartasasmita, G. (1996).*Pembangunan Untuk Rakyat*. Jakarta: PT. Pustaka CIDESINDO.

Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Kanada: John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/10.1002/9780470316801

Nasmiwati, R., & Triani, M. (2019). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Rumah Tangga Di Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan*. Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan, 1(1), 213-222.

Nishom, M. (2019). *Perbandingan Akurasi Euclidean Distance, Minkowski Distance, dan Manhattan Distance pada Algoritma K-Means Clustering berbasis Chi-Square*. Jurnal Pengembangan IT, 4(1), 20-24.

Nugraheny, D. (2015). *metode nilai jarak guna kesamaan atau kemiripan ciri suatu citra (kasus deteksi awan cumulonimbus Menggunakan principal component analysis)*. Jurnal Angkasa, 7(2), 21-30.

Nugroho, S. (2008). *Statistika Multivariat Terapan* (J. Rizal (ed.)). Bengkulu: UNIB Press Bengkulu.

Poerwadarminta, W. J. S. (1986). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.

Prasetyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi.

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

Prasetyo, E. (2014). *Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.

P.Todaro, M. (2000). *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga*. Jakarta: Erlangga.

Santoso, S. (2004). *Statistik Multivariat dengan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Sholiha, A. (2015). *Perbandingan Analisis Klaster Menggunakan Metode Single Linkage , Complete Linkage , Average Linkage Dan K-Means Untuk Pengelompokan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Soelaeman, M. (2008). *Ilmu Sosial Dasar*. Bandung: Rafika Aditama.

Sunia, D., Kurniabudi, & Jusia, Pareza Alam. (2019). *Penerapan data mining untuk clustering data penduduk miskin menggunakan algoritma k-means*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Informatika, [S.l.], 1(2), 121-134.

Ulfah, A. N. (2014). *Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means Dan K-Means Pada Data Kemiskinan*. Yogyakarta: UIN Kalijaga.

Wichern, D. W., & Johnson, R. A. (1982). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Pearson Prentice Hall.

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