

CLUSTERING KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN INDIKATOR KEMISKINAN MENGUNAKAN METODE *K-MEDOIDS*

**DESI RAHMAWATI¹, AGINDA ERSITA MARURUK²,
CAECILIA BINTANG GIRIK ALLO³**

^{1,2,3}Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih Jayapura, Indonesia
e-mail: bintanggirikallo@gmail.com³

ABSTRAK

Badan Pusat Statistik (BPS) telah merilis berbagai variabel terkait informasi kemiskinan tingkat kabupaten/kota di Indonesia pada tahun 2020. Angka kemiskinan tiap kabupaten/kota di Indonesia berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh banyak indikator yang berbeda seperti: indeks pembangunan manusia, angka penduduk, pendapatan per kapita, angka melek huruf, akses terhadap pendidikan, akses terhadap air bersih dan kualitas yang cukup, dll. Sehingga digunakan metode *clustering K-Medoids* untuk mengelompokkan berdasarkan indikator-indikator tersebut. Algoritma *K-Medoids* merupakan salah satu metode *clustering* yang diusulkan untuk mengatasi kelemahan algoritma *K-Means* yang sensitif terhadap outlier karena suatu objek dengan nilai yang tinggi dapat menyimpang secara signifikan dari sebaran datanya. Algoritma *K-Medoids* menggunakan data alih-alih merata-ratakan pusat cluster. Dengan menggunakan analisis *K-Medoids* diperoleh *cluster* optimal sebanyak 2 *cluster* yang dikategorikan sebagai Kabupaten/Kota dengan indikator kemiskinan sedang dan tinggi dari 29 kabupaten/kota, dimana pada *cluster* 1 dengan 17 Kabupaten/Kota tergolong kemiskinan tinggi karena pada *cluster* ini Indeks Pembangunan Manusia dan Laju Pertumbuhan PDRB tergolong rendah dan Persentase Penduduk Miskin tinggi. Untuk *cluster* 2 dengan 12 Kabupaten/kota tergolong kemiskinan sedang karena pada *cluster* ini Indeks Pembangunan Manusia dan Laju Pertumbuhan PDRB tinggi sedangkan Persentase Penduduk Miskin rendah.

Kata Kunci: Clustering, K-Medoids, Kemiskinan, IPM, PDRB

1. PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) telah merilis berbagai variabel terkait informasi kemiskinan tingkat kabupaten/kota di Indonesia pada tahun 2020. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa angka kemiskinan di Indonesia meningkat sekitar 2,76 juta jiwa atau meningkat sebesar 10,19% dibandingkan tahun 2019. Angka kemiskinan tiap kabupaten/kota di Indonesia berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh banyak indikator yang berbeda seperti: Indeks Pembangunan Manusia, Angka Penduduk, Pendapatan Per Kapita, Angka Melek Huruf, Akses Terhadap Pendidikan, Akses Terhadap Air Bersih dan Kualitas Yang Cukup, dll. Karena banyaknya indikator dukungan yang harus diperhatikan, maka penanganan permasalahan kemiskinan pun bisa berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap indikator-indikator kemiskinan di tingkat kabupaten/kota secara objektif. Metode analisis yang dapat digunakan untuk mengelompokkan angka kemiskinan dan indikator lainnya adalah dengan menggunakan *clustering*. (Fikri dkk., 2021)

Indeks pembangun manusia (IPM) merupakan indeks yang menjelaskan bagaimana penduduk disuatu wilayah dapat mengakses hasil dari suatu pembangunan untuk memperoleh pendidikan, kesehatan dan pendapatan. Karena ukuran kualitas pembanguan manusia secara statistik diukur melalui IPM, maka kenaikan IPM disuatu daerah merupakan hal terpenting untuk mengukur kualitas hidup masyarakat, termasuk di Provinsi Papua. Menurut penelitian Anggaran dkk. (2019), PDRB per kapita dan tingkat kemiskinan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap IPM. Arah pengaruh PDRB per kapita terhadap

IPM adalah positif artinya jika PDRB per kapita bertambah maka IPM meningkat. Namun, hubungan sebaliknya terjadi antara tingkat kemiskinan dan IPM, makin tinggi tingkat kemiskinan, makin rendah nilai IPM. Hal ini menyiratkan bahwa upaya pemerintah provinsi dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi di daerahnya berdampak pada pembangunan manusia di daerah tersebut. Sementara itu, pengentasan kemiskinan dapat diartikan makin meluasnya pembangunan yang nantinya berdampak pada peningkatan IPM.

Daerah tertinggal menjadi prioritas pemerintah dalam pembangunan jangka menengah. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 131 Tahun 2015 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2015-2019, pemerintah telah menetapkan sebanyak 122 kabupaten daerah tertinggal. Berbagai kebijakan afirmatif yang berpihak pada daerah tertinggal, baik melalui transfer ke daerah maupun dana dekonsentrasi dan tugas pembantuan, menjadi bagian dari kebijakan pembangunan nasional dan terus dievaluasi target capaiannya dalam setiap jangka menengah. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 63 tahun 2020 tentang Penetapan Daerah Tertinggal tahun 2020-2024, pemerintah menetapkan 62 kabupaten daerah tertinggal yang menjadi fokus dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020- 2024. Nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebesar 71,92 persen dan Persentase Penduduk Miskin (PPM) sebesar 9,14 persen menjadi 2 (dua) indikator acuan dalam menetapkan 62 kabupaten daerah tertinggal dalam RPJMN Tahun 2020-2024. Sejumlah 62 kabupaten daerah tertinggal ini tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, yaitu 7 kabupaten di Wilayah Sumatera, 14 kabupaten di Wilayah Nusa Tenggara, 3 kabupaten di Wilayah Sulawesi, 8 kabupaten di Wilayah Maluku, dan 30 kabupaten di Wilayah Papua. (Widodo, 2021).

Metode analisa *clustering* merupakan analisa yang bertujuan untuk memetakan atau mengkategorikan objek data berdasarkan kesamaan karakteristik diantara objek data. *K-Medoids Clustering* merupakan variasi metode *K-Means*. Perbedaan metode *K-Medoids* dengan *K-Means* yaitu pada penggunaan medoids bukan berdasarkan rata-rata setiap objek *cluster*. Algoritma *K-Medoids* merupakan salah satu metode clustering yang diusulkan untuk mengatasi kelemahan algoritma *K-Means* yang sensitif terhadap outlier karena suatu objek dengan nilai yang tinggi dapat menyimpang secara signifikan dari sebaran datanya. Algoritma *K-Medoids* menggunakan data alih-alih merata-ratakan pusat *cluster*. *Medoid* adalah objek data paling sentral di antara titik-titik *cluster*. Oleh karena itu, K objek dipilih secara acak sebagai medoid untuk mewakili cluster, dan semua objek data ditugaskan ke *cluster* dengan *medoid* terdekat (Mirantika dkk., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Papua pada tahun 2021 berdasarkan indikator kemiskinan dengan menggunakan metode *clustering K-Medoids*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data indikator Kemiskinan Provinsi Papua tahun 2021, yaitu data skunder yang diambil dari website Badan Pusat Statistik, www.bps.go.id. Data indikator Kemiskinan terdiri dari 29 kabupaten/kota dan dua variabel yaitu Indeks pembangunan manusia dan laju pertumbuhan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB).

2.2 Data Preprocessing

Preprocessing bertujuan untuk mereduksi data, menormalisasi data dan menghilangkan outlier, pada proses *preprocessing* terdapat beberapa teknik seperti *data cleaning* dan *reduction*. Pada penelitian ini akan dilakukan proses *preprocessing* yaitu menormalisasikan data menggunakan min-max *Normalization*.

Normalisasi min-max merupakan metode proses data yang menggunakan nilai maksimum dan minimum dari suatu atribut untuk mentransformasikan data ke rentang baru secara linier dengan rentang nilai 0 sampai dengan 1 sehingga menghasilkan perbandingan antar data yang seimbang, baik sebelum atau sesudah proses normalisasi. Berikut persamaan min-max *Normalization*:

$$x' = \frac{\min_R + (x - x_{\min})(\max_R - \min_R)}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2.1)$$

Dengan x' merupakan data hasil normalisasi, x merupakan data asli, x_{\max} merupakan nilai maksimal pada atribut, x_{\min} merupakan nilai minimum pada atribut, \min_R merupakan minimum range, dan \max_R merupakan maximum range (Dwididanti dkk, 2022).

2.3 Metode Elbow

Sebelum memasuki analisis kluster, hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan banyak cluster k optimal. Pada metode elbow nilai Sum of Square Error (SSE) yang mengalami penurunan signifikan dan berbentuk siku diambil untuk menentukan nilai cluster terbaik (Widyadhana dkk., 2021).

2.4 Analisis Kluster

Analisis kluster merupakan teknik analisis yang menentukan kelompok dari beberapa individu atau objek berdasarkan kemiripan antara satu objek dengan objek lainnya. Secara umum, setidaknya ada 3 tahapan dalam analisis kluster, yaitu menghitung seberapa dekat objek satu sama lain, kemudian dilanjutkan ke tahap proses pengelompokan, dan terakhir mendeskripsikan setiap kelompok tersebut (Nahdliyah dkk., 2019).

2.5 K-Medoids

K-Medoids Clustering merupakan variasi metode *K-Means*. Perbedaan metode ini dibandingkan dengan *k-means* yaitu pada penggunaan medoids bukan berdasarkan rata-rata setiap objek *cluster* (Farissa dkk., 2021). *K-Medoids* digunakan untuk mengurangi sensitivitas partisi terhadap nilai *outlier* dalam kumpulan data. Tujuan dari *K-Medoids Clustering* yaitu menanggulangi kekurangan *K-Means Clustering* dari kesensitifannya terhadap data pencilan (*outlier*) yang dapat berpengaruh pada distribusi data (Alfiah dkk., 2021).

K-Medoids Clustering adalah metode partisi dari *clustering* yang menggabungkan n objek ke dalam k *cluster*. Objek pada sekelompok objek yang mewakili suatu *cluster* disebut dengan *medoids* (Setiyawati, 2017).

Langkah-langkah dalam analisis metode *K-Medoids* adalah sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah k *cluster* dan tentukan objek yang mewakili secara acak (*medoid*) sebanyak k
2. Menghitung jarak Euclidean antara setiap objek representatif (*medoid*) menggunakan rumus persamaan.

$$d(x_{ip}, o_{mp}) = \sqrt{\sum_{p=1}^n (x_{ip} - o_{mp})^2} \quad (2.2)$$

Dimana:

$d(x_{ip}, o_{mp})$: Jarak antara objek ke- i dalam variabel- p dan objek ke- m dari variabel ke- p

x_{ip} : Objek ke- i dari variabel ke- p

o_{mp} : Objek ke- m median dari variabel ke- p

3. Mengidentifikasi setiap objek ke dalam cluster yang sesuai berdasarkan jarak terpendek dari *medoid*
4. Menghitung fungsi objektif, yaitu jumlah jarak terpendek dari *medoid* untuk setiap objek
5. pilih k objek acak yang tidak representatif (*non-medoid*)
6. Menghitung jarak Euclidean antara setiap objek dengan objek yang tidak representatif (*non-medoid*) melalui persamaan.

$$d(x_{ip}, o_{hp}) = \sqrt{\sum_{p=1}^n (x_{ip} - o_{hp})^2} \quad (2.3)$$

Dimana:

$d(x_{ip}, o_{hp})$: Jarak antara objek ke- i dalam variabel ke- p dan objek ke- h non-medoid dari variabel ke- p

o_{hp} : Objek non-medoid ke- h variabel ke- p

7. Tentukan apakah setiap objek termasuk dalam cluster yang sesuai berdasarkan jarak terpendek dari non-medoid dan hitung fungsi objektif untuk non-medoid
8. Pengubahan *medoids* menjadi non-medoids dapat dilakukan jika fungsi objek *medoids* > fungsi objektif non-medoids, sedangkan jika nilai fungsi objektif *medoids* < fungsi objektif non-medoids, maka yang diubah adalah non-medoids.
9. Lakukan langkah 5-8 sampai *medoid* tidak berubah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Deskriptif

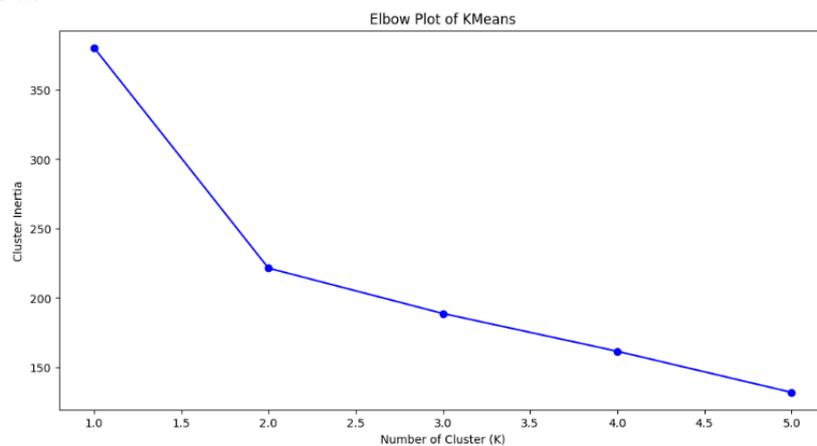
Data indikator Kemiskinan di Provinsi Papua tahun 2021 merupakan data indikator yang mengukur Persentase Penduduk Miskin (X1) Indeks Pembangunan Manusia(X2), Laju Pertumbuhan PDRB (X3). Secara deskriptif, data indikator Kemiskinan di Provinsi Papua pada tahun 2021 pada tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

	Variabel		
	X1	X2	X3
Minimum	10.16	32.84	1.42
Kuartil 1	23.83	49.01	3.48
Median	29.85	56.70	4.58
Mean	28.38	57.70	4.54
Kuartil 3	36.76	66.49	5.54
Maksimum	41.66	80.11	8.09

3.2 Proses Cluster

3.2.1 K-Medoids



Gambar 1. Grafik *Elbow*

Penentuan k optimal menggunakan grafik *Elbow*, diketahui banyaknya *cluster* ditentukan pada titik k dimana garis tersebut terdapat patahan yang berbentuk siku. Pada gambar 1 terlihat bahwa garis yang berbentuk siku yaitu k = 2. Oleh sebab itu berdasarkan metode *Elbow*, jumlah *cluster* yaitu sebanyak 2 *cluster*.

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh *cluster* 1 memiliki 17 anggota yang meliputi Kabupaten Jayawijaya, Paniai, Puncak jaya, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, Dan Deiyai. Sedangkan pada *Cluster* 2 memiliki 12 anggota yaitu Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Mappi, Sarmi, Keerom, Waropen, Dan Kota Jayapura.

Tabel 2. Hasil *Cluster*

<i>Cluster</i>	Anggota <i>Cluster</i>	Jumlah anggota <i>cluster</i>
1	Jayawijaya, Paniai, Puncak Jaya, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, Dan Deiyai	17
2	Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Mappi, Sarmi, Keerom, Waropen, Dan Kota Jayapura	12

Karakteristik dari masing-masing *cluster* dapat dilihat pada tabel 3 dimana *cluster* 1 rata-rata Indeks Pembangunan Manusia dan Laju Pertumbuhan PDRB tergolong rendah, sedangkan jumlah penduduk miskin tergolong tinggi. Untuk *Cluster* 2 Indeks Pembangunan Manusia dan Laju Pertumbuhan PDRB tergolong tinggi, sedangkan kemiskinan tergolong rendah.

Tabel 3. Profilisasi Data

Variabel	Cluster 1	Cluster 2
Jumlah Penduduk Miskin	38.44	22.25
Indeks Pembangunan Manusia	50.07	68.51
Laju Pertumbuhan PDRB	4.24	4.96

Berdasarkan tabel 4 karakteristik setiap indikator kemiskinan, diperoleh hasil *clustering* yang diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel indikator

Cluster	Indikator Tinggi	Indikator Rendah
1	X1	X2,X3
2	X2,X3	X1

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan menggunakan analisis K-Medoids clustering diperoleh cluster optimal sebanyak 2 cluster yang dikategorikan sebagai Kabupaten/Kota dengan indikator kemiskinan sedang dan tinggi dari 29 Kabupaten/Kota dimana pada cluster 1 dengan 17 Kabupaten/Kota tergolong kemiskinan tinggi karena pada cluster ini Indeks Pembangunan Manusia dan Laju Pertumbuhan PDRB tergolong rendah dan persentase penduduk miskin tinggi. Untuk cluster 2 dengan 12 Kabupaten/kota tergolong kemiskinan sedang karena pada cluster ini Indeks Pembangunan Manusia dan Laju Pertumbuhan PDRB tinggi dan persentase penduduk miskin rendah. Dari hasil analisis ini diharapkan pemerintah dapat membuat kebijakan yang tepat dalam mengatasi permasalahan kemiskinan di Provinsi Papua terlebih khusus pada 17 Kabupaten/Kota yaitu Jayawijaya, paniai, Puncak jaya, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikara, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny jaya, Mamberamo tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan jaya, dan Deiyai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, F., Almadayani, A., Al Farizi, D., & Widodo, E. (2021). Analisis Clustering K-Medoids Berdasarkan Indikator Kemiskinan di Jawa Timur Tahun 2020. *JURNAL ILMIAH SAINS*, 22(1), 1. <https://doi.org/10.35799/jis.v22i1.35911>
- Anggaran, K., Keahlian, B., Perwakilan, D., & Ri, R. (2019). *FAKTOR DETERMINAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI INDONESIA Determinant Factor of The Human Development Index in Indonesia Marihot Nasution* (Vol. 4, Nomor 1).
- Farissa, R. A., Mayasari, R., & Umidah, Y. (2021). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids Untuk Pengelompokan Data Obat dengan Silhouette Coefficient. Dalam *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)* (Vol. 5, Nomor 2). <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- Fikri, R., Mushardiyanto, A., Laudza'Banin, M. N., Maureen, K., & Patria, H. (2021). Pengelompokan Kabupaten/Kota di Indonesia Berdasarkan Informasi Kemiskinan Tahun 2020 Menggunakan Metode K-Means Clustering Analysis. *Seminar Nasional Teknik dan Manajemen Industri*, 1(1), 190–199. <https://doi.org/10.28932/sentekmi2021.v1i1.76>
- Mirantika, N., Syamfithriani, T. S., & Trisudarmo, R. (2023). Implementasi Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan. *JURNAL NUANSA INFORMATIKA*, 17, 2614–5405. <https://doi.org/10.25134/nuansa>
- Nahdliyah, M. A., Widiharah, T., & Prahutama, A. (2019). METODE k-MEDOIDS CLUSTERING DENGAN VALIDASI SILHOUETTE INDEX DAN C-INDEX (Studi Kasus Jumlah Kriminalitas Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2018). *JURNAL GAUSSIAN*, 8(2), 161–170. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian>

- Setiyawati, A. W. (2017). *IMPLEMENTASI ALGORITMA PARTITIONING AROUND MEDOIDS (PAM) UNTUK PENGELOMPOKAN SEKOLAH MENENGAH ATAS DI DIY BERDASARKAN NILAI DAYA SERAP UJIAN NASIONAL [Skripsi]*. UNIVERSITAS SANATA DHARMA.
- Widodo, S. (2021). Analysis of Growth Rate and Contribution of Gross Regional Domestic Products Forming Sectors (GRDP) in Under-Developed Municipality District. *JURNAL BUDGET*, 6(1).
- Widyadhana, D., Hastuti, R. B., Kharisudin, I., & Fauzi, F. (2021). Perbandingan Analisis Klaster K-Means dan Average Linkage untuk Pengklasteran Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 584–594.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>