

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI MALUKU
BERDASARKAN DATA KEMISKINAN TAHUN 2021 MENGGUNAKAN
METODE K-MEANS CLUSTER**

*(Grouping District/City in Maluku Province Based On Poverty Data for 2021
Using The K-Means Cluster Method)*

Sanlly Joanne Latupeirissa^{1*}, Norisca Lewaherilla², Arlene Hiariey³

^{1,2,3}Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti – Poka, Ambon, 97233, Maluku, Indonesia

e-mail: joannelatupeirissa22@gmail.com^{1*}, lewaherillanorisca@gmail.com², arlenehiariey@gmail.com³

Abstrak: Provinsi Maluku merupakan provinsi termiskin ke-4 di Indonesia dengan jumlah penduduk miskin mencapai 321.81 ribu jiwa per Maret 2021. Penelitian ini menerapkan metode K-Means Cluster untuk mengelompokkan 11 kabupaten/kota di Provinsi Maluku berdasarkan variabel tingkat kemiskinan, garis kemiskinan, jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan dan indeks keparahan kemiskinan. Diperoleh hasil yaitu terbentuk 3 cluster dimana terdapat perbedaan yang signifikan antar variabel-variabel yang digunakan pada tiap cluster. Cluster 1 beranggotakan 7 kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang cukup baik, cluster 2 beranggotakan 2 kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang baik dan cluster 3 beranggotakan 2 kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang rendah.

Kata Kunci: K-Means, Cluster, Kemiskinan.

Abstract: Maluku Province is the 4th poorest province in Indonesia with a number of poor people reaching 321.81 thousand people as of March 2021. This study applies the K-Means Cluster method to classify 11 districts/cities in Maluku Province based on the variables of poverty level, poverty line, number of poor population, poverty depth index and poverty severity index. The result is that 3 clusters are formed where there are significant differences between the variables used in each cluster. Cluster 1 consists of 7 regencies/cities with fairly good economic conditions, cluster 2 consists of 2 regencies/cities with good economic conditions and cluster 3 consists of 2 regencies/cities with low economic conditions.

Keywords: K-Means, Cluster, Poverty.

1. PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dapat menghambat pertumbuhan atau perkembangan suatu wilayah yaitu kemiskinan. Provinsi Maluku menduduki posisi ke-4 provinsi termiskin di Indonesia dengan jumlah penduduk miskin mencapai 321.81 ribu jiwa (17.87%) yang tercatat pada Maret 2021. Jumlah tersebut menurun sebesar 0.6 ribu jiwa dibandingkan dengan data September 2020. Sedangkan untuk persentase tingkat kemiskinan pada Maret 2021 juga mengalami penurunan sebesar 0.12% poin [1]. Walaupun berdasarkan informasi tersebut diketahui bahwa cenderung terjadi penurunan, ketimpangan tetap dialami oleh masyarakat di Provinsi Maluku.

Provinsi Maluku yang terdiri 11 kabupaten/kota yang tentunya tiap kabupaten/kota memiliki karakteristik yang berbeda satu terhadap yang lain. Sehingga masalah kemiskinan yang dihadapi harus diselesaikan dengan penanganan yang berbeda sesuai karakteristik tiap kabupaten/kota. Kabupaten/kota dapat dikelompokkan berdasarkan data kemiskinan dan memerlukan suatu analisis statistik. Analisis *cluster* adalah suatu teknik analisis multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan individu atau objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya ke dalam satu kelompok dengan homogenitas internal yang tinggi

dan heterogenitas eksternal yang tinggi [2]. Analisis *cluster* terdiri atas dua metode yaitu *Hierarchical Clustering* dan *Non-Hierarchical Clustering*. Proses metode *Non-Hierarchical Clustering* dimulai dengan menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan (dua *cluster*, tiga *cluster*, empat *cluster* atau lebih), metode ini juga disebut sebagai metode *K-Means Cluster* [3].

Penelitian tentang analisis *cluster* telah banyak dilakukan. Pengelompokan kabupaten/kota di provinsi Maluku berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tahun 2014 dilakukan oleh [4] menggunakan analisis *cluster* dengan metode *K-Means*. Pengelompokan dilakukan berdasarkan angka IPM, Angka Harapan Hidup (AHH), Angka Melek Huruf (AMH), angka Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan angka Pengeluaran per Kapita dan menghasilkan 3 *cluster*. Penelitian lainnya tentang analisis *cluster* dengan metode *K-Means* juga dilakukan oleh [5] untuk mengelompokkan tingkat harga cabai rawit berdasarkan provinsi di Indonesia. Hasil penelitian diperoleh 3 *cluster* tingkatan harga cabai rawit yaitu tertinggi, sedang dan terendah. Selain itu, *K-Means cluster* juga pernah diterapkan pada pengelompokan satuan kerja berdasarkan Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran di KPPN Ambon [4].

Penelitian yang mengelompokkan data kemiskinan juga telah dilakukan sebelumnya. Salah satunya yaitu *clustering* data kemiskinan Provinsi Banten dengan menerapkan algoritma *K-Means* dilakukan oleh [7] dengan menggunakan variabel jumlah penduduk miskin, rata-rata lama pendidikan sekolah dan pengeluaran per kapita menghasilkan 3 *cluster* yaitu tingkat *cluster* sedang, tingkat *cluster* tinggi dan tingkat *cluster* rendah. Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Maluku berdasarkan data kemiskinan tahun 2021 dengan menggunakan metode *K-Means cluster*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan bagi pemerintah dalam menangani masalah kemiskinan di Provinsi Maluku.

2. METODOLOGI

2.1. Sumber Data

Data pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari BPS Provinsi Maluku yaitu data kemiskinan per kabupaten/kota tahun 2021.

2.2. Variabel Penelitian

Adapun variabel-variabel penelitian yang digunakan yaitu:

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
X ₁	Tingkat kemiskinan
X ₂	Garis kemiskinan
X ₃	Jumlah penduduk miskin
X ₄	Indeks kedalaman kemiskinan
X ₅	Indeks keparahan kemiskinan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis deskriptif Variabel Penelitian

Analisis deskriptif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik dari variabel-variabel penelitian yang digunakan sebelum proses analisis *cluster*.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Minimum	Maximum	Mean
X ₁	5.02	29.55	21.44
X ₂	403573	644441	529382.73
X ₃	9.99	74.59	29.25
X ₄	0.64	5.70	3.77
X ₅	0.14	1.72	1.04

Pada Tabel 2 diketahui nilai *minimum*, *maximum* dan *mean* dari kelima variabel penelitian. Salah satunya yaitu variabel tingkat kemiskinan (X_1) dimana nilai *minimum* sebesar 5.02%, nilai *maximum* sebesar 29.55% dan nilai *mean* diketahui sebesar 21.44%.

3.2. Analisis Cluster

3.2.1. Data Quick Cluster

Tabel 3. Initial Cluster Center

Variabel	Cluster		
	1	2	3
X_1	1.183	-2.398	-0.234
X_2	0.083	1.242	-0.186
X_3	-0.438	-0.325	2.644
X_4	1.399	-2.269	0.188
X_5	1.513	-2.002	0.534

Tabel 3 menunjukkan hasil sementara dari proses pengelompokan data yang dilakukan. Karena hasil ini merupakan awal untuk terbentuknya *cluster* maka perlu dianalisis proses selanjutnya.

3.2.2. Proses Iterasi

Tabel 4. Iteration History

Iteration	Change in Cluster Centers		
	1	2	3
1	1.784	1.179	1.155
2	0.000	0.000	0.000

Selanjutnya pada Tabel 4 *cluster* yang ada diuji dan dilakukan re-alokasi. Proses dimaksud yaitu iterasi yang memuat perubahan pada *initial cluster*, dimana proses ini diulang dengan ketepatan yang lebih akurat.

Tabel 5. Cluster Membership

Case Number	Cluster	Distance	Case Number	Cluster	Distance
1	1	1.224	7	1	1.636
2	1	1.276	8	1	1.784
3	3	1.155	9	2	1.179
4	1	1.188	10	2	1.179
5	1	0.487	11	1	1.317
6	3	1.155			

Dapat diketahui juga pada Tabel 5 bahwa setiap kabupaten/kota masuk ke masing-masing *cluster* yang ada. Misalnya Kabupaten Maluku Tenggara Barat (*case number* 1) masuk *cluster* 1, Kabupaten Maluku Tengah (*case number* 3) masuk *cluster* 3 dan Kota Ambon (*case number* 10) masuk *cluster* 2.

3.2.3. Tafsiran Cluster

Setelah diketahui *cluster* untuk setiap kabupaten/kota, selanjutnya hasil analisis untuk masing-masing variabel dan *cluster* yang dibentuk disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Final Cluster Center

Variabel	Cluster		
	1	2	3
X_1	0.412	-1.604	0.162
X_2	-0.175	1.397	-0.781
X_3	-0.291	-0.724	1.743
X_4	0.384	-1.646	0.300
X_5	0.302	-1.568	0.511

Hasil analisis pada Tabel 6 dapat ditafsir dengan ketentuan yaitu jika hasil perhitungan bernilai negatif maka *cluster* tersebut berada di bawah rata-rata total. Sedangkan sebaliknya, jika hasil perhitungan bernilai positif maka *cluster* tersebut berada di atas rata-rata total.

Sebagai contoh dilakukan perhitungan untuk variabel tingkat kemiskinan (X_1) pada *cluster* 1, 2 dan 3 dengan persamaan 1 sebagai berikut:

$$X = \mu + z\sigma \quad (1)$$

dimana:

X = rata-rata sampel/data/variabel pada *cluster* tertentu

μ = rata-rata populasi

σ = standar deviasi

Variabel tingkat kemiskinan (X_1) pada *cluster* 1:

$$\begin{aligned} X &= \mu + z\sigma \\ &= \text{rata - rata variabel } X_1 + (0.412 \times \text{standar deviasi variabel } X_1) \\ &= 21.445 + (0.412 \times 6.847) \\ &= 24.265 \end{aligned}$$

Variabel tingkat kemiskinan (X_1) pada *cluster* 2:

$$\begin{aligned} X &= \mu + z\sigma \\ &= \text{rata - rata variabel } X_1 - (1.604 \times \text{standar deviasi variabel } X_1) \\ &= 21.445 - (1.604 \times 6.847) \\ &= 10.462 \end{aligned}$$

Variabel tingkat kemiskinan (X_1) pada *cluster* 3:

$$\begin{aligned} X &= \mu + z\sigma \\ &= \text{rata - rata variabel } X_1 + (0.162 \times \text{standar deviasi variabel } X_1) \\ &= 21.445 + (0.162 \times 6.847) \\ &= 22.554 \end{aligned}$$

Dapat dikatakan bahwa rata-rata tingkat kemiskinan kabupaten/kota yang berada di *cluster* 1, 2 dan 3 berturut-turut adalah 24.265%, 10.462% dan 22.554%. Dengan cara yang sama dapat dihitung rata-rata nilai masing-masing variabel pada tiap *cluster*.

Berdasarkan Tabel. 6 dan ketentuan perhitungan rata-rata nilai variabel pada suatu *cluster* tersebut maka dapat didefinisikan sebagai berikut:

Cluster 1: *Cluster* 1 berisikan kabupaten/kota yang mempunyai tingkat kemiskinan, indeks kedalaman kemiskinan dan indeks keparahan kemiskinan di atas rata-rata populasi kabupaten/kota di Provinsi Maluku tahun 2021. Hal tersebut dapat diketahui juga berdasarkan nilai positif (+) pada Tabel 6. Sedangkan untuk garis kemiskinan dan jumlah penduduk miskin di bawah rata-rata populasi kabupaten/kota di Provinsi Maluku tahun 2021. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *cluster* 1 beranggotakan kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang cukup baik.

Cluster 2: Karakteristik kabupaten/kota pada *cluster* 2 yaitu kabupaten/kota yang mempunyai rata-rata tingkat kemiskinan, jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan dan indeks keparahan kemiskinan berada di bawah rata-rata populasi kabupaten/kota di Provinsi Maluku tahun 2021. Sedangkan pada *cluster* ini hanya garis kemiskinan yang berada di atas rata-rata populasi kabupaten/kota di Provinsi Maluku tahun 2021. Sehingga dapat dikatakan bahwa kabupaten/kota pada *cluster* 2 ini merupakan kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang baik.

Cluster 3: Sedangkan kabupaten/kota pada *cluster* 3 mempunyai karakteristik dimana tingkat kemiskinan, jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan dan indeks keparahan kemiskinan yang berada di atas rata-rata populasi kabupaten/kota di Provinsi Maluku tahun 2021, hanya garis kemiskinan berada di bawah rata-rata. Hal tersebut menunjukkan bahwa kabupaten/kota pada *cluster* 3 ini merupakan kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang rendah.

Setelah *cluster* terbentuk, langkah selanjutnya yaitu melihat perbedaan variabel pada *cluster* tersebut. Perbedaan dapat dilihat dari nilai *F* dan nilai *sig.* masing-masing variabel yang disajikan pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. ANOVA

Variabel	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
X ₁	3.197	2	0.451	8	7.091	0.017
X ₂	2.670	2	0.582	8	4.584	0.047
X ₃	3.863	2	0.284	8	13.594	0.003
X ₄	3.318	2	0.421	8	7.887	0.013
X ₅	3.042	2	0.489	8	6.217	0.023

Dimana nilai *F* diperoleh berdasarkan rumus yaitu:

$$F = \frac{MS \text{ Between}}{MS \text{ Within}} \quad (2)$$

Pada Tabel 7, nilai *MS Between* ditunjukkan oleh *Means Square* pada *cluster* dan *MS Within* ditunjukkan oleh *Means Square* pada *Error*. Jika semakin besar nilai *F* dan nilai *sig.* < 0.05 maka semakin besar perbedaan variabel pada *cluster* yang terbentuk. Sehingga pada Tabel 7 dapat diketahui bahwa variabel jumlah penduduk miskin (X₃) memiliki perbedaan diantara kabupaten/kota pada ketiga *cluster* yang terbentuk, dilihat dari nilai *F* sebesar 13.594 dan *sig.* sebesar 0.003.

3.2.4. Jumlah Anggota Cluster

Selanjutnya untuk mengetahui jumlah anggota pada masing-masing *cluster* yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	7.000
	2	2.000
	3	2.000

Dapat dilihat bahwa *cluster* 1 beranggotakan 7 kabupaten/kota, *cluster* 2 beranggotakan 2 kabupaten/kota dan *cluster* 3 beranggotakan 2 kabupaten/kota. Untuk mengetahui kabupaten/kota pada tiap *cluster* disajikan pada Tabel 9.

3.2.5. Analisis Komposisi *Cluster*

Tabel 9. Komposisi *Cluster*

Kabupaten/kota	<i>Cluster</i>	<i>Distance</i>
Maluku Tenggara Barat	1	1.224
Maluku Tenggara	1	1.276
Maluku Tengah	3	1.155
Buru	1	1.188
Kep. Aru	1	0.487
Seram Bagian Barat	3	1.155
Seram Bagian Timur	1	1.636
Maluku Barat Daya	1	1.784
Buru Selatan	2	1.179
Ambon	2	1.179
Tual	1	1.317

Tabel 9 menunjukkan kabupaten/kota pada masing-masing *cluster* dan jarak terhadap pusat *cluster* tersebut. Penafsiran terhadap Tabel 9 sebagai berikut:

Cluster 1: beranggotakan Kabupaten Maluku Tenggara Barat, Kabupaten Maluku Tenggara, Kabupaten Buru, Kabupaten Kepulauan Aru, Kabupaten Seram Bagian Timur, Kabupaten Maluku Barat Daya dan Kota Tual dengan masing-masing jarak terhadap pusat *cluster 1* yaitu 1.224, 1.276, 1.188, 0.487, 1.636, 1.784 dan 1.317.

Cluster 2: beranggotakan Kabupaten Buru Selatan dan Kota Ambon dengan jarak yang sama terhadap pusat *cluster 2* yaitu 1.179.

Cluster 3: beranggotakan Kabupaten Maluku Tengah dan Kabupaten Seram Bagian Barat dengan jarak yang sama terhadap pusat *cluster 2* yaitu 1.155.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Maluku untuk data kemiskinan tahun 2021 dengan variabel tingkat kemiskinan, garis kemiskinan, jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan dan indeks keparahan kemiskinan membentuk 3 *cluster* sebagai berikut:

Cluster 1: beranggotakan Kabupaten Maluku Tenggara Barat, Kabupaten Maluku Tenggara, Kabupaten Buru, Kabupaten Kepulauan Aru, Kabupaten Seram Bagian Timur, Kabupaten Maluku Barat Daya dan Kota Tual. Kabupaten-kabupaten tersebut dapat dikatakan mempunyai keadaan ekonomi yang cukup baik.

Cluster 2: beranggotakan Kabupaten Buru Selatan dan Kota Ambon. Dapat dikatakan bahwa kabupaten/kota pada *cluster 2* ini merupakan kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang baik.

Cluster 3: beranggotakan Kabupaten Maluku Tengah dan Kabupaten Seram Bagian Barat. kabupaten/kota pada *cluster 3* ini merupakan kabupaten/kota dengan keadaan ekonomi yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Maluku, "Berita Resmi Statistik," BPS Provinsi Maluku, 15 Juli 2021. [Online]. Available: <https://maluku.bps.go.id/pressrelease/2021/07/15/511/maret-2021--persentase-penduduk-miskin-sebesar-17-87-persen.html>. [Accessed 23 Mei 2022].

- [2] J. F. J. Hair, *Multivariate Data Analysis 7th Edition*, England: Pearson Education Limited, 2010.
- [3] J. O. Ong, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing Presiden University," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 12, no. 1, pp. 10-20, 2013.
- [4] M. Talakua, Z. Leleury and A. W. Talutta, "Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode K-Means Cluster Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2014," *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 11, no. 2, pp. 119-128, 2014.
- [5] C. F. Palembang and S. P. Palembang, "Pengelompokan Tingkat Harga Cabai Rawit Berdasarkan Provinsi di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 3, no. 2, pp. 48-60, 2021.
- [6] U. D. A. Resiloy, W. Aprili and I. P. Solong, "Pengelompokan Satuan Kerja Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran Menggunakan Analisis Cluster K-Means (Studi Kasus: KPPN Ambon Tahun 2021)," *Variance: Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 3, no. 2, pp. 91-98, 2021.
- [7] Y. R. Sari, A. Sudewa, D. A. Lestari and T. I. Jaya, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan Rapidminer," *CESS: Journal of Computer Engineering System and Science*, vol. 5, no. 2, pp. 192-198, 2020.

