

Implementasi *K-Medoids Clustering* Pada Kemiskinan Ekstrem di Provinsi Maluku

Nabillah Rahmatiah Tangke^{1,*}, Abdullah Ahmad Dzikrullah¹

¹Program Studi Statistika, Universitas Islam Indonesia, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55584, Indonesia

*Corresponding author: 20611118@students.uii.ac.id



P-ISSN: 2986-4178
E-ISSN: 2988-4004

Riwayat Artikel

Dikirim: 31 Agustus 2023
Direvisi: 02 September 2023
Diterima: 08 Desember 2023

ABSTRAK

Kemiskinan masih menjadi isu utama di Indonesia, dengan 16,97% penduduk hidup di bawah garis kemiskinan. Sebagian dari mereka bahkan mengalami kemiskinan ekstrem, dengan kesejahteraan setara dengan USD 1,9 PPP atau Rp.10.739,00 per kapita per hari. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten/Kota Provinsi Maluku tahun 2022, sebagai respons terhadap Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 4 Tahun 2022 yang menargetkan penghapusan kemiskinan ekstrem pada tahun 2024. Fokus utama penelitian ini adalah menggunakan algoritma *clustering K-Medoids* untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota berdasarkan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kemiskinan ekstrem. Variabel yang digunakan melibatkan persentase penduduk lansia, tingkat pengangguran, pertumbuhan penduduk, Indeks Pembangunan Manusia (IPM), sumber air utama sumur tidak terlindungi, dan bahan bakar utama memasak menggunakan kayu. Dari 11 Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku, hasil analisis clustering menunjukkan pembentukan 4 cluster dengan karakteristik yang berbeda. *Cluster 1* memiliki 2 anggota, ditandai dengan persentase penduduk lansia yang signifikan dan tingkat pengangguran tertinggi. *Cluster 2*, dengan 3 anggota, memiliki persentase penduduk lansia tertinggi, IPM rendah, dan rumah tangga banyak menggunakan sumur tidak terlindungi dan kayu sebagai sumber air dan bahan bakar utama. *Cluster 3*, dengan 5 anggota, memiliki karakteristik rumah tangga menggunakan sumur tidak terlindungi dan kayu, serta IPM rendah dan pertumbuhan penduduk yang cepat. *Cluster 4*, yang hanya memiliki 1 anggota, ditandai dengan pertumbuhan penduduk paling cepat dan tingkat pengangguran yang tinggi. Penelitian ini memberikan wawasan terperinci tentang kondisi kemiskinan ekstrem di wilayah tersebut.

Kata Kunci: Kemiskinan Ekstrem, *K-Medoids*, Algoritma *Clustering*.

ABSTRACT

Poverty remains a significant issue in Indonesia, with 16.97% of the population living below the poverty line. Some even experience extreme poverty, with well-being

equivalent to USD 1.9 PPP or IDR 10,739.00 per capita per day. This research was conducted in the Regencies/Cities of Maluku Province in 2022, in response to Presidential Instruction (Inpres) Number 4 of 2022, targeting the elimination of extreme poverty by 2024. The main focus of this study is to use the K-Medoids clustering algorithm to group the Regencies/Cities based on factors contributing to extreme poverty. Variables involved in the research include the percentage of elderly population, unemployment rate, population growth, Human Development Index (HDI), main water source being unprotected wells, and the primary cooking fuel being wood. From the 11 Regencies/Cities in Maluku Province, the clustering analysis results show the formation of 4 clusters with different characteristics. Cluster 1 has 2 members, marked by a significant percentage of elderly population and the highest unemployment rate. Cluster 2, with 3 members, has the highest percentage of elderly population, low HDI, and many households using unprotected wells and wood as the main water and cooking fuel source. Cluster 3, with 5 members, is characterized by households using unprotected wells and wood, as well as low HDI and rapid population growth. Cluster 4, with only 1 member, is marked by the fastest population growth and a high unemployment rate. This research provides detailed insights into the conditions of extreme poverty in the region.

Keywords: *Extreme Poverty, K-Medoids, Clustering Algorithm*

1. Pendahuluan

“*The greatest escape in human history is the escape from poverty and death*” yang artinya, pelarian terbesar dalam sejarah manusia adalah melarikan diri dari kemiskinan dan kematian, hal tersebut dikatakan dalam buku yang memenangkan *Nobel Laureate* dan ditulis oleh Angus Deaton [1]. Kemiskinan dapat diartikan dengan kekurangan kesejahteraan. Dalam pandangan secara konvensional, kemiskinan memiliki kaitan dengan kesejahteraan dalam menguasai komoditas, umumnya di lihat dalam hal keuangan. Penduduk yang masuk kedalam kelompok miskin merupakan penduduk yang kesulitan dalam memiliki pendapatan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan dasar dalam keberlangsungan hidupnya seperti makanan, pakaian, rumah sebagai tempat berlindung, pendidikan, dan kesehatan, sehingga menempatkan mereka di bawah ambang batas minimum garis kemiskinan [2]. Isu mengenai kemiskinan ini terjadi hampir di seluruh dunia begitupun dengan Indonesia yang masih terus fokus untuk mengurangi angka kemiskinan.

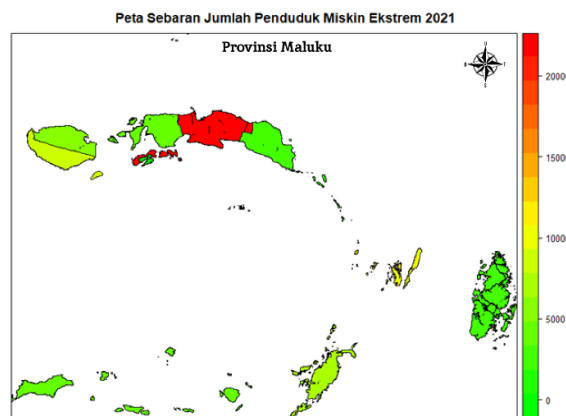
Kemiskinan di Indonesia merupakan isu yang masih menjadi perhatian oleh Pemerintah Indonesia. Kemiskinan di Indonesia dibagi menjadi beberapa desil. Diantara desil tersebut Desil 1 menjadi perhatian utama dalam penghapusan kemiskinan. Didalam Desil 1 tersebut terdapat penduduk yang kesejahteraannya tergolong kedalam kemiskinan ekstrem. Menurut (UNDP 1997; Bank Dunia 2001) Kemiskinan ekstrem merupakan fenomena multidimensi dimana seorang warga negara tidak memiliki penghasilan yang cukup sehingga membatasi kemampuan mereka dalam memiliki barang-barang kebutuhan

pokok, disertai kurangnya akses Pendidikan, kesehatan, pekerjaan, keamanan pribadi, rumah yang layak, dan kebutuhan lainnya.

Hal yang menjadi perbedaan antara penduduk miskin secara umum dengan penduduk miskin ekstrem terdapat pada nominal garis kemiskinannya. Penduduk miskin secara umum merupakan penduduk yang rata-rata pengeluaran per kapita per bulan dibawah garis kemiskinan nasionalnya yaitu Rp.15.750,00 perkapita/hari atau Rp.472.424,00 perkapita/bulan. Sedangkan penduduk miskin ekstrem merupakan penduduk dengan rata-rata pengeluaran per kapitanya dibawah garis kemiskinan ekstrem nasional yaitu Rp.10.739,00 perkapita/hari atau Rp.322.170,- perkapita/bulan. Garis kemiskinan ekstrem tersebut mengacu pada pengukuran menggunakan “*Absolut Poverty Measure*” yang jumlahnya setara dengan 1.9\$ US PPP (*purchasing power parity*). [3].

Pada penelitian ini akan berfokus kepada kemiskinan ekstrem di Provinsi Maluku. Hal yang menjadi urgensi atau dasar dalam melakukan penelitian ini adalah terbitnya Instruksi Presiden RI (Inpres) Nomor 4 Tahun 2022 mengenai percepatan penghapusan kemiskinan ekstrem di tahun 2024 tuntas atau menjadi 0%. Selain itu terdapat permasalahan Pembangunan Daerah yaitu belum optimalnya pemerataan kesejahteraan masyarakat Maluku, salah satunya belum optimal penanganan kemiskinan di Provinsi Maluku.

Berikut merupakan gambar dari peta sebaran jumlah penduduk miskin ekstrem di Provinsi Maluku pada tahun 2021.



Gambar 1. Peta Sebaran Jumlah Penduduk Miskin Ekstrem Provinsi Maluku

Berdasarkan gambar diatas menggambarkan bagaimana sebaran dan jumlah penduduk miskin di Provinsi Maluku. Semakin merah warna pada peta Kabupaten maka jumlah penduduk miskin pada Kabupaten tersebut tergolong banyak lebih dari 20.000 jiwa. Sedangkan semakin hijau warnanya maka semakin kecil jumlah penduduk miskin ekstrem di Kabupaten tersebut. Dapat dilihat bahwa Kabupaten Maluku Tengah memiliki warna merah yang terang hal tersebut menandakan Kabupaten Maluku Tengah memiliki jumlah penduduk miskin ekstrem yang paling banyak dan Kota Ambon tergolong kedalam Kabupaten yang memiliki jumlah penduduk miskin ekstrem yang sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak jumlah penduduk miskin ekstrem di Provinsi Maluku, sehingga perlu untuk pemerintah mengetahui kabupaten mana yang harus menjadi prioritas dan bantuan apa yang sesuai dengan kebutuhan kabupaten tersebut.

Melakukan pengelompokan dan pemetaan menggunakan algoritma *k-medoids* berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di Provinsi Maluku guna untuk memperoleh kabupaten-kabupaten prioritas dengan bantuan yang akan diberikan sesuai dengan kebutuhan kabupaten tersebut sehingga akan meminimalisir pengeluaran anggaran pemerintah. *K-medoids* adalah metode yang lebih tahan terhadap

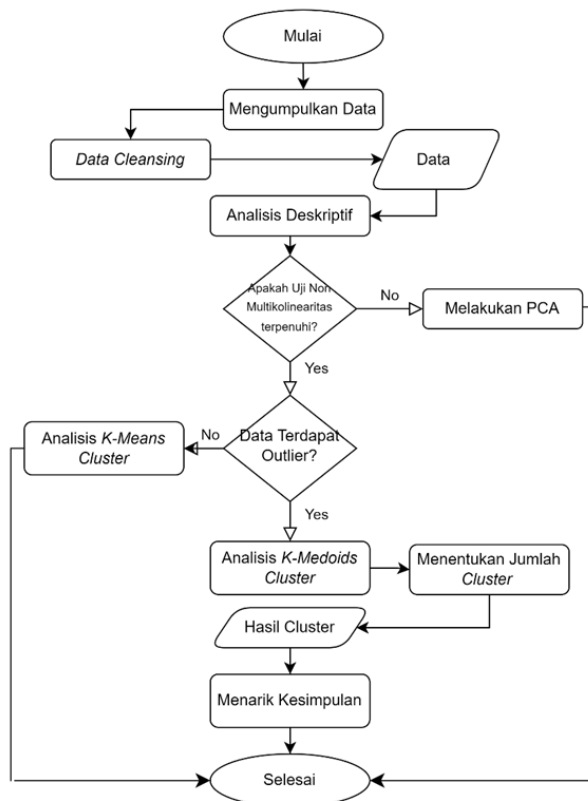
outlier dibandingkan *k-means*, hal tersebut kemudian menjadi pilihan peneliti dalam menggunakan algoritma *k-medoids* pada penelitian ini.

Menurut artikel [4] terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemiskinan ekstrem. Diantaranya adalah akses terhadap sumber ekonomi dimana terdapat hambatan struktural terhadap sumber mata pencaharian, kemudian akses terhadap informasi tentang Pendidikan, akses infrastruktur dan informasi, serta lansia dan penyandang disabilitas. Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh [5] memperoleh bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi penduduk miskin di Provinsi Maluku salah satunya adalah persentase rumah tangga yang menggunakan bahan bakar kayu sebagai bahan bakar untuk memasak, selain itu menurut hasil analisis dan publikasi BPS yaitu analisis kemiskinan provinsi maluku tahun 2014 – 2018 salah satunya dipengaruhi oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) [6]. Berdasarkan hal-hal tersebut maka menjadi dasar pengambilan variabel independent atau yang mempengaruhi pada penelitian ini.

2. Metodologi Penelitian

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari pihak lain seperti instansi. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data masing-masing Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku tahun terbaru 2022. Data diperoleh dari Maluku Dalam Angka yaitu bentuk publikasi Badan Pusat Statistika (BPS).

Penelitian ini menggunakan 6 variabel independen, diantaranya adalah variabel persentase penduduk lansia, tingkat pengangguran terbuka, laju pertumbuhan penduduk, IPM (Indeks Pembangunan Manusia), sumber air utama sumur tidak terlindungi, dan bahan bakar memasak utama menggunakan kayu. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif untuk melihat gambaran umum dan ringkasan data faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan ekstrem di Provinsi Maluku, kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis *clustering K-Medoids* menggunakan perangkat lunak atau *software R-Studio*.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Gambar 2. merupakan bentuk diagram alir dari penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut.

1. Dimulai dengan mengumpulkan data publikasi Badan Pusat Statistika (BPS) yaitu publikasi Maluku Dalam Angka.
2. Kemudian dilakukan cleansing pada data yang telah dikumpulkan.
3. Setelah data siap digunakan, data kemudian di input kedalam software R-Studio.
4. Dilanjutkan dengan melakukan analisis deskriptif terhadap data
5. Kemudian jika data memenuhi uji asumsi non multikolinearitas maka akan dilanjutkan dengan uji *outlier*, namun jika tidak memenuhi maka akan dilakukan PCA untuk mendapatkan data baru yang memenuhi asumsi non multikolinearitas.
6. Melakukan uji *outlier* terhadap data, jika data terdapat *outlier* maka akan pengelompokan akan dilanjutkan dengan menggunakan clustering *K-Medoids*.
7. Kemudian dilakukan pengelompokan menggunakan clustering *K-Medoids*.
8. Menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk berdasarkan hasil jumlah *cluster* yang optimal.
9. Setelah menentukan jumlah *cluster* maka akan diperoleh data hasil *cluster* Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku.
10. Hasil *cluster* kemudian di analisis dan dibuat kesimpulan.

2.1. Clustering

Clustering secara umum merupakan salah satu metode dalam melakukan pengelompokan data. Proses yang dilakukan dimana data yang tidak memiliki label dibagi menjadi kelompok-kelompok data yang memiliki kemiripan [1]. *Clustering* sendiri terbagi atas 2, *clustering* hirarki, dan non hirarki. Metode yang digunakan dalam penelitian ini termasuk kedalam *clustering* non hirarki atau yang dikenal sebagai clustering partisi.

2.1.1. K-Medoids Clustering

K-Medoids merupakan salah satu metode dalam pengelompokan data yang menggunakan objek terpusat atau *medoids* pada setiap *cluster* sebagai pusatnya. Dibandingkan dengan metode pengelompokan *K-Means* yang sensitif terhadap pencilan data, *K-Medoids* lebih cocok untuk mengelompokkan data yang mengandung pencilan, di mana objek dengan nilai yang sangat berbeda dapat signifikan mempengaruhi distribusi data[8]

1. Memulai dengan Inisialisasi terhadap pusat *cluster* sebanyak k yang dikenal sebagai jumlah *cluster*.
2. Mengalokasikan setiap data ke kluster terdekat dengan menggunakan persamaan jarak *Euclidean Distance* sebagai ukuran, seperti yang dijabarkan dalam persamaan.

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

3. Memilih *medoids* baru secara acak dari objek atau data di masing-masing *cluster*.
4. Melakukan perhitungan jarak dari tiap objek masing-masing *cluster* dengan *medoids* yang baru
5. Melakukan perhitungan jumlah simpangan (S) dengan cara melakukan perhitungan nilai jumlah jarak baru yang dikurangi dengan jarak lama. Jika diperoleh hasil $S < 0$, maka yang harus dilakukan adalah menukar objek dengan data *cluster* agar nantinya terbentuk kumpulan k atau jumlah *cluster* dari objek baru sebagai *medoids*.
6. Terus mengulangi langkah ke-3 sampai 5 sehingga diperoleh hasil tidak terdapat perubahan pada *medoids*, kemudian diperoleh hasil *cluster* dengan anggota *clusternya* masing-masing.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Deskriptif

Salah satu analisis statistika yang digunakan untuk melihat ringkasan atau *summary* dari data yang digunakan dalam melakukan penelitian adalah analisis deskriptif. Analisis deskriptif dari masing-masing variabel faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan ekstrem adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif

Variabel	Minimum	Maximum	Mean
Persentase Penduduk Lansia	5.52	11.26	8.649
Tingkat Pengangguran Terbuka	0.980	11.67	5.18
Laju Pertumbuhan Penduduk	0.15	3.11	1.288
IPM (Indeks Pembangunan Manusia)	63.07	81.63	68.43
Sumber Air Utama Umur Tidak Terlindungi	0.63	12.02	3.705
Bahan Bakar Utama Memasak Menggunakan Kayu	1.26	71.5	71.45

Berdasarkan tabel diatas, terdapat kolom nilai minimum, maksimum, serta rata-rata dari tiap variabel yang digunakan. Beberapa variabel memiliki nilai minimum yang sangat jauh dari rata-rata dan nilai maksimumnya, yaitu variabel bahan bakar utama memasak menggunakan kayu, dan tingkat pengangguran terbuka. Selain daripada kedua variabel tersebut terlihat memiliki nilai minimum yang nilainya tidak terlalu jauh dari nilai rata-rata.

3.2. Uji Non Multikolinearitas

Dalam melakukan analisis *clustering K-Medoids* harus memenuhi asumsi non multikolinearitas. Tidak hanya metode *K-Medoids* namun metode *K-Means* juga harus memenuhi asumsi non multikolinearitas. Hasil uji asumsi non multikolinearitas multivariat yang dilakukan menggunakan metode *bartlett's test* diperoleh hasil *p-value* sebesar 0.05103. Berdasarkan hasil *p-value* tersebut maka dapat dituliskan uji hipotesisnya sebagai berikut:

1. Uji hipotesis

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_3 \text{ (Tidak terdapat korelasi dari semua variabel)}$$

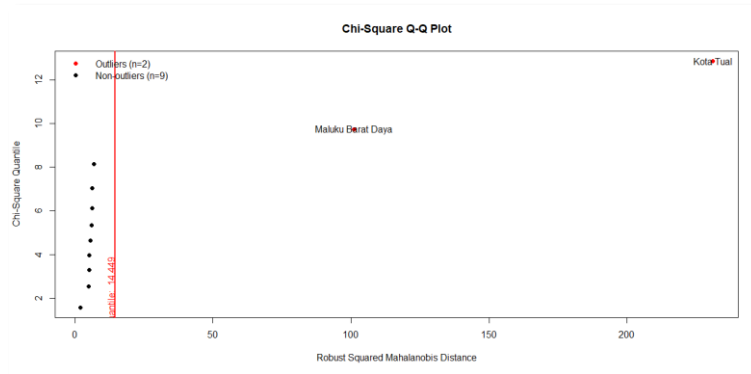
$$H_1: \exists \rho_i \neq \rho_\rho \text{ (Paling sedikit ada satu korelasi antar variabel)}$$

2. Tingkat signifikansi adalah $\alpha = 5\% = 0.05$
3. Daerah Kritis, H_0 ditolak jika $P\text{-value} < \alpha$.
4. Statistik Uji : Berdasarkan *output*, diperoleh $P\text{-Value} = 0.05103$.
5. Keputusan
Karena nilai $P\text{-Value} (0.05103) > \alpha (0.05)$, gagal tolak H_0 .
6. Kesimpulan : Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% maka diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat korelasi dari faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan ekstrem di Provinsi Maluku. Sehingga dapat dikatakan bahwa asumsi non multikolinearitas terpenuhi.

3.3. Analisis Outlier

Clustering dengan menggunakan *K-Medoids* memiliki perbedaan dengan *K-Means*, dimana *K-Means* cenderung lebih peka terhadap data yang memiliki *outlier*. Oleh karena itu, jika menggunakan *K-Means* terhadap data yang terdapat *outlier*, hasil clustering akan menjadi bias. Di sisi lain, *K-Medoids* tidak dipengaruhi oleh adanya *outlier* pada data.

Untuk melihat apakah terdapat *outlier* pada data, dapat dilakukan pengecekan outlier secara multivariat dengan hasil seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3. Hasil *Chi-Square Q-Q Plot*

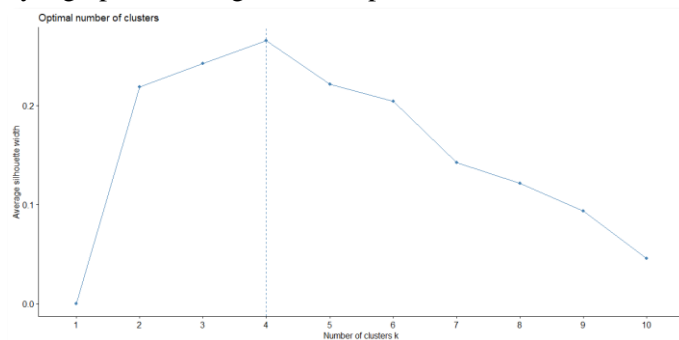
Gambar diatas merupakan hasil *Chi-Square Q-Q Plot* yang digunakan untuk melihat outlier dari data secara multivariat. Gambar diatas memperlihatkan terdapat beberapa 2 Kabupaten/Kota yang menjadi *outlier*, dilihat dari titik yang berada di sebelah kanan garis lurus yang berwarna merah. Kabupaten/Kota yang menjadi *outlier* adalah Kabupaten Maluku Barat Daya dan Kota Tual. Dengan adanya *outlier* pada data yang digunakan maka metode yang cocok untuk pengelompokan pada penelitian ini adalah metode *K-Medoids Clustering*.

3.4. Analisis *K-Medoids Clustering*

Setelah sebelumnya uji asumsi non multikolinearitas terpenuhi serta data terbukti memiliki *outlier*, maka dilanjutkan ke tahap *clustering* menggunakan metode *K-Medoids*.

3.4.1. Penentuan Jumlah Cluster

Penentuan jumlah optimal *cluster* dapat dilakukan terlebih dahulu untuk melihat berapa kelompok yang secara optimal dapat dibentuk berdasarkan data yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan metode *silhouette* untuk menentukan jumlah pengelompokan yang optimal, dengan hasil seperti berikut.

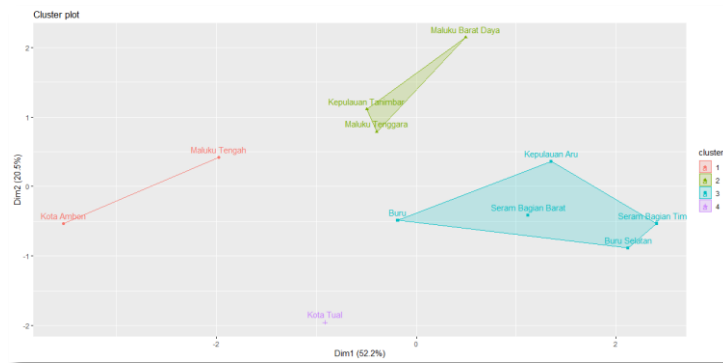


Gambar 5. *Plot* jumlah cluster optimal

Dengan melihat gambar diatas, dapat diketahui bahwa jumlah pengelompokan atau cluster yang optimal adalah 4, hal ini dilihat berdasarkan garis lurus yang ada pada angka 4 di garis *horizontal*. Selain itu dilihat berdasarkan titik yang paling tinggi diantara 10 titik yang ada pada gambar.

3.4.2. Hasil Pengelompokan

Pengelompokan Kabupaten/Kota berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan ekstrem di Provinsi Maluku kemudian di kelompokkan menjadi 4 kelompok, dengan visualisasi *plot cluster* sebagai berikut.



Gambar 6. Plot hasil cluster

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat terdapat 4 kelompok yang tidak menyinggung satu sama lain. Terdapat 4 warna yang berbeda yaitu merah, hijau, biru, dan ungu. Warna-warna tersebut digunakan untuk membedakan tiap cluster. Warna untuk cluster pertama adalah warna merah, sedangkan warna hijau merupakan warna untuk cluster kedua, kemudian warna biru merupakan cluster ketiga, dan warna ungu merupakan cluster keempat. Pada plot tersebut juga terdapat nama-nama dari Kabupaten/Kota sebagai anggota dari masing-masing kelompok. Untuk lebih jelas melihat pengelompokannya, berikut merupakan tabel hasil pengelompokan menggunakan metode *K-Medoids*.

Tabel 3. Hasil cluster

Cluster	Jumlah	Anggota Cluster
1	2	Maluku Tengah, Kota Ambon
2	3	Maluku Tenggara, Kepulauan Tanimbar, Maluku Barat Daya
3	5	Buru, Seram Bagian Timur, Seram Bagian Barat, Kepulauan Aru, Buru Selatan
4	1	Kota Tual

Tabel diatas merupakan pengelompokan yang diperoleh menggunakan metode *K-Medoids* dengan jarak *Euclidean*. Berdasarkan tabel tersebut maka diketahui bahwa cluster pertama memiliki 2 anggota kelompok yaitu Kabupaten Maluku Tengah dan Kota Ambon, sedangkan cluster kedua memiliki 3 anggota kelompok yaitu Kabupaten Maluku Tenggara, Maluku Barat Daya, dan Kepulauan Tanimbar, sementara itu cluster ketiga memiliki 5 anggota kelompok yaitu Kabupaten Buru, Seram Bagian Barat, Seram Bagian Timur, Kepulauan Aru, dan Buru Selatan, kemudian pada cluster yang terakhir terdapat 1 anggota kelompok yaitu Kota Tual.

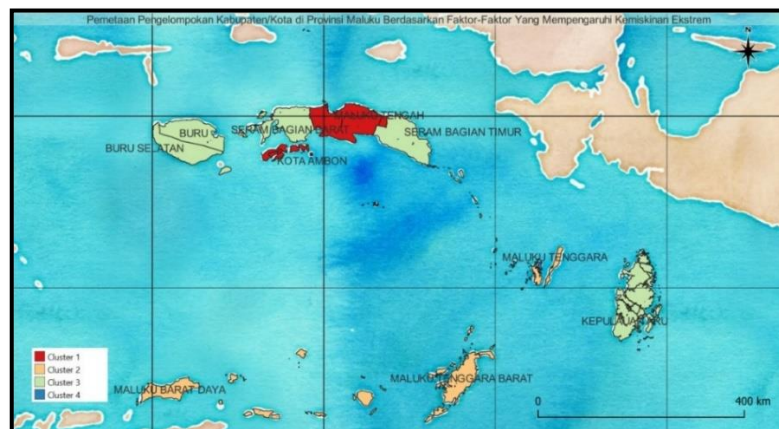
Tabel 4. Profilisasi hasil cluster

Variabel	Cluster			
	1	2	3	4
Persentase Penduduk Lansia	9.845	10.81333	6.89	8.56
Tingkat pengangguran terbuka	9.215	4.183333	3.38	9.07
Laju Pertumbuhan Penduduk	0.34	0.753333	1.624	3.11
IPM	79.72	64.46667	66.248	68.6
Sumber Air Utama Sumur Tidak Terlindungi	1.37	2.616667	5.768	1.32
Bahan Bakar Utama Memasak Menggunakan Kayu	12.27	41.34333	56.372	9.17

Tabel diatas adalah hasil profilisasi masing-masing cluster yang telah dibentuk. Terdapat 4 kelompok Kabupaten/Kota yang diperoleh berdasarkan hasil cluster dengan karakteristik dari masing-masing kelompoknya adalah sebagai berikut.

1. *Cluster 1*, memiliki 2 anggota yaitu Kabupaten Maluku Tengah dan Kota Ambon. Kabupaten dan Kota pada *cluster* pertama ini memiliki Tingkat pengangguran terbuka yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan anggota kelompok pada *cluster* yang lain, diikuti dengan cukup besar persentase penduduk lansia. Selain itu pada *cluster* pertama ini memiliki sedikit rumah tangga yang sumber air utama sumur tidak terlindungi serta yang menggunakan bahan bakar kayu sebagai bahan bakar utama. Adapun IPM pada anggota kelompok ini adalah yang paling baik dengan laju pertumbuhan penduduk yang juga tidak secepat *cluster* yang lain.
2. *Cluster 2*, memiliki 3 anggota yaitu Kabupaten Maluku Tenggara, Kepulauan Tanimbar, dan Maluku Barat Daya. *Cluster* kedua ini memiliki karakteristik yaitu persentase penduduk lansianya yang paling besar diantara keempat *cluster* yang lain, masih cukup banyak rumah tangga yang sumber air utamanya adalah sumur tidak terlindungi dan menggunakan kayu sebagai bahan bakar utama memasak. Selain itu pada *cluster* ini memiliki skor IPM yang paling rendah diantara *cluster* yang lain serta tingkat pengangguran terbuka yang cukup rendah dengan laju pertumbuhan penduduk yang juga cenderung lebih lambat tapi tidak selambat *cluster* pertama.
3. *Cluster 3*, memiliki 5 anggota kelompok yaitu Kabupaten Buru, Seram Bagian Timur, Seram Bagian Barat, Kepulauan Aru, dan Buru Selatan. Diantara *cluster* yang lain, *cluster* ketiga memiliki banyak rumah tangga yang masih menggunakan kayu sebagai bahan bakar utama memasaknya dan sumur tidak terlindungi sebagai sumber air utamanya. Adapun persentase penduduk lansia dan tingkat pengangguran terbuka pada cluster ini yang paling kecil diantara cluster yang lain, selain itu anggota *cluster* ketiga ini memiliki laju pertumbuhan penduduk yang cukup cepat jika dibandingkan dengan *cluster* pertama dan kedua, serta IPM yang lebih rendah dibanding cluster pertama.
4. *Cluster 4*, hanya memiliki satu anggota kelompok yaitu Kota Tual. Kota Tual memiliki laju pertumbuhan penduduk yang paling cepat jika dibandingkan dengan *cluster* yang lain, kemudian memiliki IPM yang cukup tinggi namun memiliki tingkat pengangguran terbuka yang juga cukup tinggi. Pada cluster keempat ini memiliki persentase penduduk lansia yang cukup kecil serta memiliki sedikit rumah tangga yang menggunakan sumur tidak terlindungi sebagai sumber air utama dan kayu sebagai bahan bakar utama memasaknya.

3.5. Analisis K-Medoids Clustering



Gambar 6. Pemetaan cluster

Gambar diatas merupakan hasil pemetaan hasil *cluster* secara spasial menggunakan *software* QGIS. Terdapat 4 warna yang berbeda pada peta Maluku, hal ini dibuat untuk membedakan warna tiap *cluster* yang terbentuk. Warna-warna yang terdapat dalam pemetaan diantaranya adalah warna merah untuk *cluster* pertama, warna kuning untuk *cluster* kedua, hijau untuk *cluster* ketiga, dan yang terakhir biru untuk *cluster* keempat.

Cluster keempat yang berisikan Kota Tual yang posisi geografisnya berdekatan dengan Kabupaten Maluku Tenggara menyebabkan warna biru cluster tidak terlihat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *clustering* menggunakan *K-Medoids*, diperoleh 4 *cluster* atau kelompok Kabupaten/Kota berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan ekstrem di Provinsi Maluku.

- a. *Cluster* pertama memiliki 2 anggota kelompok yaitu, Kabupaten Maluku Tengah dan Kota Ambon. Memiliki karakteristik persentase penduduk lansia yang cukup besar dan tingkat pengangguran terbuka yang paling besar jika dibandingkan dengan *cluster* yang lain.
- b. *Cluster* kedua memiliki 3 anggota kelompok yaitu, Kabupaten Maluku Tenggara, Maluku Barat Daya, dan Kapulauan Tanimbar. Memiliki karakteristik persentase penduduk lansia yang paling tinggi serta IPM yang paling rendah diantara *cluster* yang lain, adapun masih banyaknya rumah tangga yang menggunakan sumur tidak terlindungi sebagai sumber air utama dan bahan bakar memasak menggunakan kayu.
- c. *Cluster* ketiga memiliki 5 anggota yaitu, Kabupaten Buru, Seram Bagian Timur, Seram Bagian Barat, Kepulauan Aru, dan Buru Selatan. Memiliki karakteristik banyaknya rumah tangga yang menggunakan sumur tidak terlindungi sebagai sumber air utama dan kayu sebagai bahan bakar utama memasak, selain itu memiliki IPM yang cukup rendah dan laju pertumbuhan penduduk yang cukup cepat.
- d. *Cluster* keempat hanya memiliki satu anggota kelompok yaitu Kota Tual. Memiliki karakteristik laju pertumbuhan penduduk yang paling cepat diantara *cluster* yang lain dan tingkat pengangguran terbuka yang cukup tinggi.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. Deaton, "Measuring and Understanding Behavior, Welfare, and Poverty," *American Economic Review*, vol. 106, no. 6, 2016.
- [2] J. Haughton and S. R. Khandker, "Handbook on Poverty and Inequality," Washington, DC, 2009. doi: 10.1596/978-0-8213-7613-3.
- [3] D. T. Kumolosari, "Intervensi Program Pengurangan Beban Pengeluaran Kelompok Miskin Ekstrem dan Meminimalkan Kantong Kemiskinan," in *Presentasi PPKE*, Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan, 2022, p. 10.
- [4] BAPPENAS, "Panduan Umum Kemiskinan Ekstrem," SEPAKAT (Sistem Perencanaan, Penganggaran, Analisis & Evaluasi Kemiskinan Terpadu). Accessed: Dec. 07, 2023. [Online]. Available: https://sepakat.bappenas.go.id/wiki/Miskin_Ekstrem
- [5] S. N. Aulele, V. Y. I. Ilwaru, E. R. Wuritmur, and M. Y. Matdoan, "Analisis Jumlah Penduduk Miskin di Provinsi Maluku Dengan Menggunakan Pendekatan Regresi Spasial," *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, vol. 13, no. 2, pp. 23–34, 2021.
- [6] Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, *Analisis Kemiskinan Provinsi Maluku Tahun 2014-2018*, Palijama, Arnelia. Badan Pusat Statistik, 2020.
- [7] A. R and Asroni, "Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang," *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, vol. 10, no. 1, pp. 76–81, 2015.
- [8] W. A. Triyanto, "ALGORITMA K-MEDOIDS UNTUK PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN PRODUK," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 6, 2015.