
Pengclusteran Jenis Usaha Ukm Berdasarkan Program Bantuan Di Kota Binjai Menggunakan Algoritma K-Means

Siti Nur Azizah¹⁾, Relita Buaton²⁾, Selfira^{3)*}

1)Siserm Informasi, STMIK Kaputama, Indonesia

*Coresponding Email: azizahasm31@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan jenis usaha UKM berdasarkan program bantuan yang diterima di Kota Binjai menggunakan algoritma K-Means. Permasalahan distribusi bantuan yang belum tepat sasaran dan tidak merata mendorong perlunya pemetaan berbasis data. Metode yang digunakan adalah algoritma K-Means yang diimplementasikan dengan MATLAB R2014a, dengan variabel domisili kecamatan, jenis usaha, dan jenis bantuan. Pengujian dilakukan dengan jumlah cluster 3 hingga 6 untuk menentukan model paling optimal. Hasil terbaik diperoleh pada model 6 cluster dengan nilai cluster variance terendah sebesar 0,7759, menunjukkan distribusi data yang paling kompak. Masing-masing cluster memiliki karakteristik berbeda yang merepresentasikan kebutuhan spesifik UKM di tiap wilayah. Dengan pendekatan ini, strategi penyaluran bantuan dapat dilakukan secara lebih objektif, efisien, dan sesuai kebutuhan. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan dalam pengambilan keputusan berbasis data oleh pemerintah daerah dalam mendukung pemerataan ekonomi di Kota Binjai.

Kata Kunci: UKM, program bantuan, pengelompokan data, K-Means, MATLAB

Abstract

This study aims to cluster the types of UKM based on the assistance programs received in Binjai City using the K-Means algorithm. The issue of inaccurate and uneven distribution of aid has led to the need for data-based mapping. The method used is the K-Means algorithm implemented using MATLAB R2014a, with variables including sub-district domicile, type of business, and type of assistance. Testing was conducted with 3 to 6 clusters to determine the most optimal model. The best result was found in the 6-cluster model with the lowest cluster variance value of 0.7759, indicating the most compact data distribution. Each cluster represents distinct characteristics and specific needs of UKMs in each region. This approach enables more objective, efficient, and needs-based aid distribution strategies. This research is expected to serve as a reference for data-driven decision-making by local governments in supporting economic equity in Binjai City.

Keywords: UKM, assistance program, data clustering, K-Means, MATLAB

PENDAHULUAN

Dalam upaya mendorong pertumbuhan ekonomi yang merata, khususnya di Kota Binjai, pengelompokan jenis usaha UKM berdasarkan program bantuan menjadi kebutuhan yang sangat relevan. Kota Binjai memiliki karakteristik sosial, ekonomi, dan geografis yang beragam, sehingga menghadapi tantangan dalam mengalokasikan bantuan secara tepat dan efisien. Saat ini, masyarakat menuntut kebijakan yang lebih objektif, terukur, dan berbasis data, serta menghindari pendekatan yang subjektif dan tidak transparan. Salah satu pendekatan yang dapat menjawab tantangan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi data mining dan algoritma Clustering K-Means.

Clustering K-Means memberikan cara yang sistematis dan objektif dalam mengelompokkan data UKM berdasarkan kemiripan karakteristik, seperti domisili kecamatan, jenis usaha, dan jenis program bantuan. Pendekatan ini dapat membantu pemerintah daerah dalam mengidentifikasi kebutuhan UKM secara lebih akurat dan menyusun strategi penyaluran bantuan yang lebih tepat sasaran. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa penyaluran bantuan kepada pelaku UKM di Kota Binjai masih menemui kendala dalam hal ketepatan sasaran dan pemerataan distribusi. Hal ini disebabkan belum adanya pemetaan terstruktur berdasarkan data yang relevan, seperti lokasi usaha, jenis kegiatan usaha, dan bantuan yang diterima. Akibatnya, banyak bantuan diberikan tanpa mempertimbangkan keterkaitan antara lokasi dan bentuk dukungan, sehingga berpotensi menimbulkan ketimpangan antar kecamatan.

Dengan menerapkan algoritma Clustering K-Means, data UKM dapat dikelompokkan secara otomatis ke dalam klaster-klaster yang memiliki kesamaan dalam hal lokasi, jenis usaha, dan program bantuan. Proses ini memungkinkan analisis kebutuhan secara lebih objektif dan mendalam. Pengelompokan ini juga menjadi dasar bagi pemerintah untuk merancang distribusi bantuan yang lebih adil dan efektif, serta menghindari kesenjangan antar wilayah. Sejalan dengan itu,

penelitian oleh Nabila, Rahman Isnain, dan Abidin (2021) menunjukkan bahwa ketidakefektifan pengambilan keputusan dalam distribusi bantuan sering disebabkan oleh ketiadaan analisis data yang mendalam, sehingga penggunaan data mining dapat memberikan wawasan yang lebih akurat terhadap kebutuhan masing-masing wilayah.

Selain itu, menurut Alfianti (2023), algoritma K-Means merupakan salah satu metode yang efektif dalam mengelompokkan jenis usaha berdasarkan bantuan yang diterima. Algoritma ini membagi data ke dalam sejumlah klaster yang masing-masing berisi kelompok dengan karakteristik serupa. Dengan demikian, pemerintah dapat lebih mudah memprioritaskan wilayah tertentu dalam alokasi bantuan berdasarkan klaster yang terbentuk. Penelitian tersebut juga menyoroti pentingnya penentuan parameter seperti jumlah klaster dan ukuran jarak untuk memastikan hasil pengelompokan yang maksimal.

Pengelompokan usaha juga dipengaruhi oleh banyak faktor lain seperti akses terhadap modal, pelatihan, infrastruktur, dan kebijakan pemerintah. Oleh karena itu, penggunaan algoritma K-Means dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh dan komprehensif terkait daerah dan jenis usaha yang membutuhkan perhatian lebih dalam kebijakan bantuan. Pendekatan ini juga membantu mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan, sebagaimana dijelaskan dalam penelitian oleh Khalif et al. (2023), bahwa pengelompokan berbasis data mampu memberikan dampak intervensi yang lebih besar dan terarah.

Menurut Damanik et al. (2021), pengelompokan jenis usaha UKM juga berkaitan erat dengan aspek keberlanjutan. Dengan menerapkan algoritma K-Means, dimensi-dimensi keberlanjutan tersebut dapat dimasukkan ke dalam analisis, sehingga menghasilkan klaster yang lebih holistik dan mendukung kebijakan jangka panjang yang berpihak pada pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Melalui pemanfaatan algoritma K-Means, alokasi bantuan UKM di Kota Binjai dapat dilakukan secara lebih akurat, dengan mempertimbangkan persebaran geografis, jenis usaha, serta riwayat program bantuan yang telah diterima. Wilayah dengan perkembangan usaha yang masih rendah dapat diarahkan pada program pelatihan atau akses permodalan, sedangkan wilayah yang produktif dapat didorong untuk ekspansi pasar dan inovasi. Pendekatan ini mendukung terciptanya sistem bantuan yang adil, merata, dan sesuai kebutuhan masing-masing wilayah.

Dengan dasar inilah penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan ini dalam penelitian berjudul "Pengclusteran Jenis Usaha UKM Berdasarkan Program Bantuan di Kota Binjai Menggunakan Algoritma K-Means", sebagai upaya modernisasi tata kelola bantuan UKM yang berbasis data dan teknologi.

METODE PENELITIAN

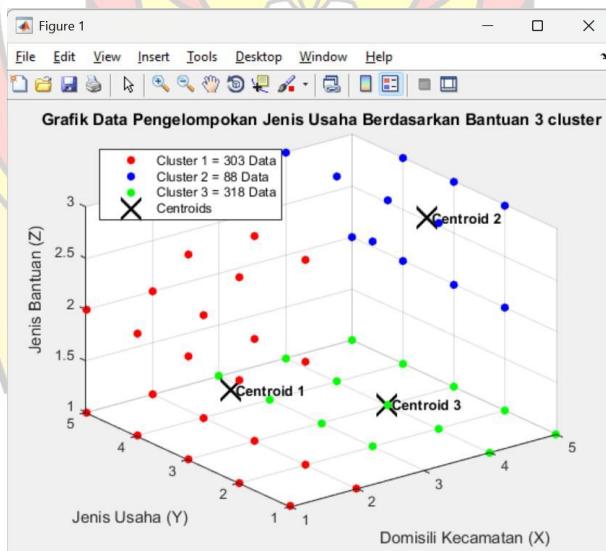
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining berbasis algoritma K – Means Clustering untuk mengelompokkan data UKM di Kota Binjai berdasarkan tiga variabel, yakni domisili kecamatan, jenis usaha, dan program bantuan yang diterima. Penulis mengikuti tahapan metodologi dalam penelitian ini yaitu

- 1. Identifikasi Masalah** : Peneliti mengamati permasalahan pada Dinas Koperasi dan UKM Kota Binjai, khususnya dalam hal distribusi bantuan UKM yang belum tepat sasaran.
- 2. Pengumpulan Teori** : Mengkaji teori-teori terkait data mining, UKM, algoritma K-Means, dan aplikasi MATLAB dari buku, jurnal, dan artikel.
- 3. Pengujian Metode** : Melakukan pengujian terhadap algoritma K-Means dengan data yang diperoleh untuk memastikan metode tersebut cocok untuk proses pengelompokan.

4. **Perancangan Pengolahan Data** : Menyusun alur kerja sistem pengelompokan data menggunakan flowchart, mulai dari input data, transformasi, perhitungan jarak (Euclidean Distance), hingga hasil klaster.
5. **Implementasi Metode** : Data UKM sebanyak 20 sampel diolah dengan MATLAB R2014a. Setiap data diubah ke bentuk transformasi numerik agar dapat diproses oleh algoritma. Pengujian dilakukan untuk jumlah cluster (K) sebanyak 3, 4, dan 5.
6. **Evaluasi Hasil** : Penilaian hasil dilakukan dengan membandingkan cluster variance. Hasil terbaik diperoleh saat menggunakan 5 cluster, yang menunjukkan kekompakkan dan struktur data paling optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3, 4, dan 5 cluster. Hasil pengelompokan dengan 3 cluster ditampilkan dalam bentuk grafik yang menunjukkan titik-titik data dan pusat masing-masing cluster.



Gambar 1. Pengelompokan 3 cluster

Gambar menunjukkan hasil pengelompokan data dengan algoritma K-Means, yaitu cluster 1 terdiri dari 303 data, cluster 2 sebanyak 88 data, dan cluster 3 sebanyak 318 data, dengan total keseluruhan 709 data.

1. Pusat cluster data

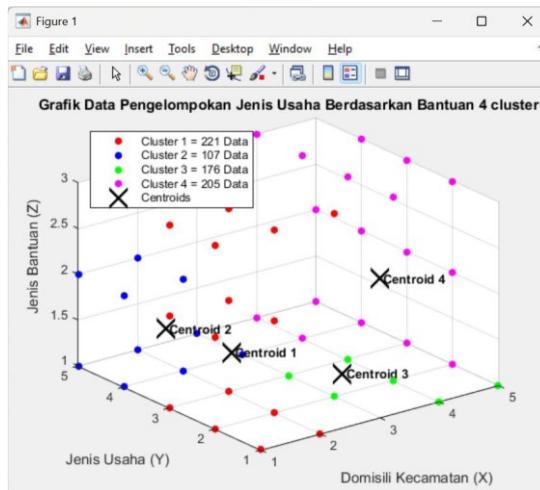
Tabel 1. Pusat cluster data 3 cluster

NO.	Pusat Cluster	Variabel			Jumlah Data
		X	Y	Z	
1	Centroid 1	1.66	3.0231	1.5544	303
2	Centroid 2	4.67	3.1	2.68	88
3	Centroid 3	4.0031	3.02	1	318

2. Keterangan Pengelompokan Data

Hasil pengelompokan data menunjukkan tiga cluster utama UKM di Kota Binjai. Cluster 1 mencakup 303 UKM di Binjai Kota dan Binjai Timur, didominasi oleh usaha kuliner yang menerima bantuan berupa alat dan pelatihan. Cluster 2 terdiri dari 88 UKM di Binjai Selatan, juga bergerak di sektor kuliner, namun menerima bantuan dalam bentuk modal usaha sebagai penguatan permodalan. Sementara itu, Cluster 3 mencakup 318 UKM di Binjai Utara, dengan dominasi kuliner dan bantuan berupa alat usaha sebagai upaya peningkatan sarana produksi.

Selanjutnya adalah pengujian data dengan menggunakan 4 cluster, berikut adalah tampilan hasil proses pengelompokan data 4 cluster dengan menerapkan metode clustering yang telah diproses.



Gambar 2. Pengelompokan 4 cluster

Pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa jumlah cluster 1 sebanyak 221 data, cluster 2 sebanyak 107 data, cluster 3 sebanyak 176 data, cluster 4 sebanyak 205 data dengan total 709 data. Keterangan data hasil pengelompokan menggunakan algoritma K-Means clustering adalah sebagai berikut :

1. Pusat cluster data

Tabel 2. Pusat cluster data 4 cluster

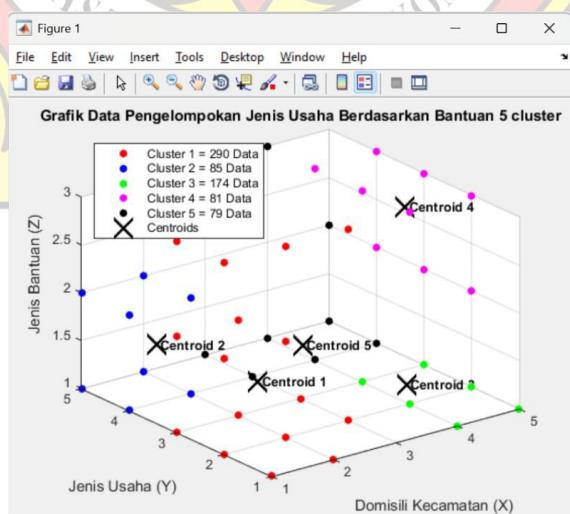
NO.	Pusat Cluster	Variabel			Jumlah Data
		X	Y	Z	
1	Centroid 1	1.7058	2.561	1.5791	221
2	Centroid 2	1.8785	4.2242	1.4299	107
3	Centroid 3	3.6136	2.6136	1	176
4	Centroid 4	4.7463	3.278	1.6926	205

2. Keterangan Pengelompokan Data

Berdasarkan hasil pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means, terdapat empat cluster UKM dengan karakteristik yang berbeda. Cluster 1 terdiri dari 221 UKM yang mayoritas berada di wilayah Binjai Kota dan Binjai Timur. Jenis usaha yang dominan dalam kelompok ini adalah fashion, dengan bantuan yang paling banyak diterima berupa alat usaha dan pelatihan. Hal ini menunjukkan

bahwa pelaku usaha fashion di pusat kota memanfaatkan bantuan peralatan dan pelatihan untuk mendukung perkembangan usaha mereka. Cluster 2 mencakup 107 UKM, sebagian besar berlokasi di Binjai Timur, dengan dominasi usaha perdagangan yang menerima bantuan berupa alat usaha. Ini mencerminkan adanya kebutuhan sarana produksi dalam menjalankan aktivitas perdagangan di wilayah tersebut. Sementara itu, Cluster 3 terdiri dari 176 UKM yang umumnya berada di Binjai Barat, juga didominasi oleh usaha fashion dengan jenis bantuan berupa alat usaha. Temuan ini menandakan konsentrasi usaha fashion di Binjai Barat yang bergantung pada dukungan alat untuk meningkatkan produktivitas. Terakhir, Cluster 4 beranggotakan 205 UKM yang mayoritas berada di Binjai Selatan. Usaha yang mendominasi adalah kuliner, dengan jenis bantuan yang diterima berupa pelatihan dan modal usaha. Hal ini menunjukkan bahwa pelaku usaha kuliner di wilayah tersebut memanfaatkan pelatihan serta tambahan modal untuk mengembangkan kapasitas usaha mereka.

Berikut adalah tampilan hasil proses pengelompokan data 5 cluster dengan menerapkan metode clustering yang telah diproses, grafik data hasil pengelompokan yang memberikan keterangan berupa titik koordinat pengelompokan data serta pusat cluster data.



Gambar 3. Pengelompokan 5 cluster

Gambar di atas menunjukkan hasil pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means, dengan total 709 data yang terbagi dalam lima cluster sebagai berikut: Cluster 1 sebanyak 290 data, Cluster 2 sebanyak 85 data, Cluster 3 sebanyak 174 data, Cluster 4 sebanyak 81 data, dan Cluster 5 sebanyak 79 data.

1. Pusat cluster data

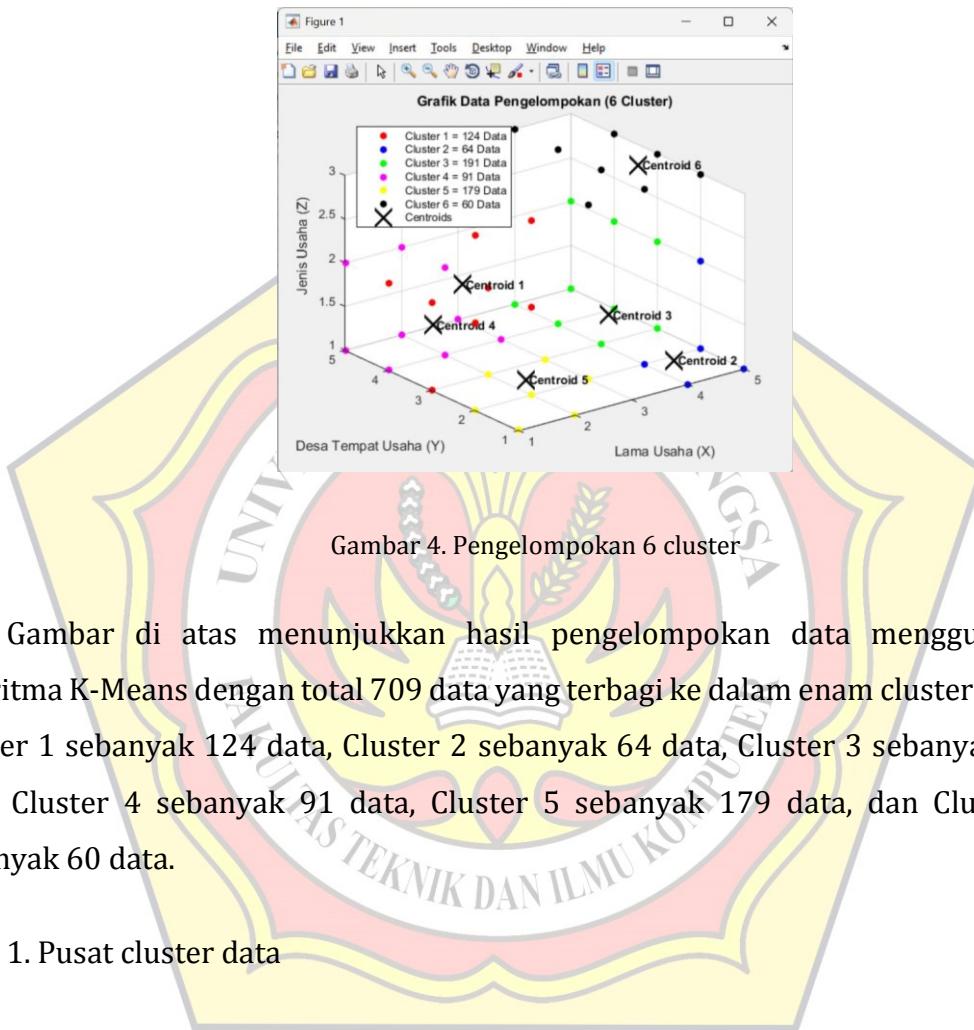
Tabel 3. Pusat cluster data 5 cluster

NO.	Pusat Cluster	Variabel			Jumlah Data
		X	Y	Z	
1	Centroid 1	1.7058	2.561	1.5791	221
2	Centroid 2	1.8785	4.2242	1.4299	107
3	Centroid 3	3.6136	2.6136	1	176
4	Centroid 4	4.7463	3.278	1.6926	205
5	Centroid 5	4.0632	4.3417	1.0632	79

2. Keterangan Pengelompokan Data

Hasil pengelompokan data UKM menunjukkan lima cluster dengan karakteristik berbeda berdasarkan lokasi, jenis usaha, dan bentuk bantuan yang diterima. Cluster 1 mencakup 221 UKM yang mayoritas berada di Binjai Kota dan Binjai Timur, dengan dominasi usaha fashion yang menerima bantuan berupa alat usaha dan pelatihan. Ini mencerminkan pemanfaatan bantuan untuk meningkatkan daya saing di sektor fashion. Cluster 2 terdiri dari 107 UKM di Binjai Timur, didominasi oleh usaha perdagangan dengan bantuan berupa alat usaha sebagai penunjang kegiatan bisnis. Cluster 3 berisi 176 UKM yang umumnya berada di Binjai Barat, juga didominasi usaha fashion yang mengandalkan bantuan peralatan untuk meningkatkan produktivitas. Sementara itu, Cluster 4 mencakup 205 UKM di Binjai Selatan, dengan dominasi usaha kuliner yang memanfaatkan pelatihan dan modal usaha untuk mengembangkan kapasitas mereka. Terakhir, Cluster 5 beranggotakan 79 UKM di Binjai Utara, didominasi oleh usaha perdagangan yang menerima bantuan berupa alat usaha untuk menunjang operasional bisnis.

Pengujian data menggunakan 6 cluster menghasilkan grafik pengelompokan yang menampilkan titik koordinat masing-masing data serta posisi pusat cluster. Proses ini dilakukan dengan metode clustering yang telah diterapkan sebelumnya untuk menggambarkan sebaran dan pusat dari masing-masing kelompok data.



Gambar di atas menunjukkan hasil pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means dengan total 709 data yang terbagi ke dalam enam cluster, yaitu: Cluster 1 sebanyak 124 data, Cluster 2 sebanyak 64 data, Cluster 3 sebanyak 191 data, Cluster 4 sebanyak 91 data, Cluster 5 sebanyak 179 data, dan Cluster 6 sebanyak 60 data.

1. Pusat cluster data

Tabel 4. Pusat cluster data 6 cluster

NO.	Pusat Cluster	Variabel			Jumlah Data
		X	Y	Z	
1	Centroid 1	1.4839	2.9274	2.1452	124
2	Centroid 2	4.3906	1.8281	1.0156	64
3	Centroid 3	4.4974	3.466	1.1414	191
4	Centroid 4	1.989	4.2637	1.2857	91
5	Centroid 5	2.2961	2.5196	1	179
6	Centroid 6	4.5167	2.8167	3	60

2. Keterangan pengelompokan data

Hasil pengelompokan data UKM menggunakan algoritma K-Means menghasilkan enam cluster dengan karakteristik yang beragam berdasarkan lokasi domisili, skala usaha, dan jenis bantuan yang diterima. Cluster 1 terdiri dari 124 UKM di Binjai Kota (domisili rendah), menjalankan usaha kuliner skala menengah dengan bantuan berupa alat usaha, menandakan ketergantungan pada peralatan untuk pengembangan usaha. Cluster 2 mencakup 64 UKM di wilayah domisili tinggi seperti Binjai Utara, dengan usaha mikro yang menerima bantuan pelatihan, menunjukkan kebutuhan peningkatan keterampilan. Cluster 3 terdiri dari 191 UKM di Binjai Utara dan Binjai Selatan (domisili sangat tinggi), menjalankan usaha perdagangan skala menengah hingga besar, namun tetap membutuhkan pelatihan untuk meningkatkan daya saing. Cluster 4 berisi 91 UKM dari Binjai Timur (domisili rendah) yang menjalankan usaha jasa skala besar dan menerima bantuan alat usaha, menandakan kebutuhan peralatan meskipun berada pada skala usaha besar. Cluster 5 terdiri dari 179 UKM di Binjai Timur dan Binjai Barat (domisili sedang), bergerak di bidang kuliner dan fashion skala kecil dengan bantuan pelatihan, menunjukkan kebutuhan peningkatan kapasitas SDM. Sementara itu, Cluster 6 mencakup 60 UKM di Binjai Selatan (domisili sangat tinggi), dengan usaha menengah yang menerima bantuan modal usaha, mencerminkan kebutuhan dana untuk pengembangan usaha di daerah pinggiran.

Pengujian *Cluster Variance*

Cluster Variance adalah rata-rata dari semua variance cluster dalam suatu set data. Ini memberikan gambaran umum tentang seberapa besar penyebaran titik data dalam cluster.

Rumus : $\bar{V} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K Variance_k$

Hasil pengujian variance

Tabel 5. Hasil uji cluster variance

Cluster	Centroid	Variance	V_{min}	V_{maks}	Cluster Variance
3	1,6;3;1,5	1.5237	0.3146	6.1258	1.3501
	4,6;3;2,6	1.1433	0.2203	4.1751	
	4;3;1	1.3832	0.0005	5.0823	
4	1,7;2,5;1,5	1.1230	0.4564	4.0086	1.1247
	1,8;4,2;1,4	1.1433	0.2203	4.1751	
	3,6;2,6;1	0.6105	0.2986	4.5259	
	4,7;3,2;1,6	1.7346	0.2361	5.2315	
5	2;2,6;1,4	1.2712	0.3495	3.8253	0.8890
	1,5;4,1;1,5	0.7610	0.4156	2.9570	
	4,3;2,5;1	0.6089	0.3336	2.8508	
	4,7;3;2,6	0.8779	0.1715	1.7267	
	4;4,3;1	0.9258	0.1247	4.1885	
6	1,4;2,9;2,1	1.0218	0.2605	2.1476	0.7759
	4,3;1,8;1	0.3958	0.1824	1.3699	
	4,5;4,6;1,1	0.8087	0.4845	3.3431	
	2;4,2;1,2	0.9146	0.1513	3.4810	
	2,9;2,5;1	0.7150	0.3185	3.9889	
	4,5;2,8;3	0.7994	0.2672	5.0339	

Pengujian pada model 3 cluster menghasilkan nilai rata-rata variance sebesar 1,3501, yang menunjukkan tingkat kekompakan data masih tergolong sedang. Cluster pertama mencatat variance tertinggi (1,5237), menandakan penyebaran data cukup luas dengan sebagian data jauh dari pusat cluster. Cluster kedua lebih baik secara kekompakan dengan variance 1,1433, sedangkan Cluster ketiga memiliki variance 1,3832 dengan data yang sebagian sangat dekat ke pusat, namun juga terdapat data yang cukup tersebar. Secara umum, model ini belum menunjukkan distribusi data yang optimal.

Pada pengelompokan 4 cluster, nilai variance keseluruhan menurun menjadi 1,1247, menandakan peningkatan kekompakan dibanding sebelumnya. Cluster ketiga memiliki variance terendah (0,6105), menunjukkan data yang paling rapat di sekitar pusat cluster. Meskipun Cluster keempat masih mencatat variance tinggi (1,7346), secara umum pengelompokan ini lebih stabil dan lebih terstruktur dibandingkan model 3 cluster.

Dengan 5 cluster, hasil variance semakin membaik. Cluster ketiga tetap menjadi yang paling kompak dengan variance 0,6089, sementara cluster lainnya juga menunjukkan tingkat kekompakan yang baik, meski terdapat sedikit variasi. Cluster pertama memiliki variance tertinggi (1,2712), namun variasi tersebut masih dalam batas wajar. Secara keseluruhan, pengelompokan ini memberikan distribusi data yang lebih terkontrol.

Model dengan 6 cluster menghasilkan performa terbaik dengan rata-rata variance 0,7759, menunjukkan distribusi data yang paling kompak dan terkontrol. Cluster kedua paling optimal dengan variance hanya 0,3958, menandakan data sangat rapat di sekitar pusat cluster. Meskipun Cluster keenam mencatat variance 0,7994, yang sedikit lebih tinggi, keseluruhan penyebaran data tetap konsisten dan tidak terlalu menyebar. Dengan demikian, pengelompokan menggunakan 6 cluster dinilai paling optimal dalam menggambarkan pola distribusi UKM secara efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengelompokan jenis usaha UKM berdasarkan bantuan di Kota Binjai menggunakan algoritma K-Means, diperoleh beberapa kesimpulan penting. Pertama, algoritma K-Means berhasil diterapkan melalui pemrograman Matlab R2014a untuk mengelompokkan UKM secara efektif. Kedua, pengujian berbasis variance menunjukkan bahwa pengelompokan dengan 6 cluster menghasilkan distribusi data paling optimal, dengan rata-rata variance terendah sebesar 0,7759, menandakan tingkat kekompakan data yang baik. Cluster kedua menjadi yang paling kompak dengan variance 0,3958, terdiri dari usaha jasa dan perdagangan di Binjai Timur yang menerima bantuan modal usaha. Sementara cluster lainnya, meskipun memiliki variasi dalam tingkat penyebaran dan jenis bantuan, tetap menunjukkan distribusi yang stabil dan representatif terhadap kombinasi variabel domisili, jenis usaha, dan bentuk bantuan yang diterima oleh UKM di Kota Binjai.

DAFTAR PUSTAKA

Alfianti, Zulia Imami. 2023. "PENGELOMPOKAN WILAYAH KASUS BALITA STUNTING DI INDONESIA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS." *Jurnal*

Ilmiah Informatika Komputer 28(3): 173–85.
doi:10.35760/ik.2023.v28i3.8876.

Billy Hendrik, Mardhiah Masril, Hasri Awal, and Firdaus. 2024. "SOSIALISASI PEMANFAATAN DATA ANALYTICS DENGAN BIG DATA DAN MACHINE LEARNING UNTUK EFISIENSI DAN AKURASI PENYALURAN SOSIAL MASYARAKAT DI KOTO PARAK."

Buaton, Zarlis, and Verdi. 2021. *Konsep Data Mining Dalam Implementasi*. Medan: Penerbit Mitra Wacana Media.

Damanik, Yeusi Fani Selfrida Yani, Sumarno Sumarno, Indra Gunawan, Dedy Hartama, and Ika Okta Kirana. 2021. "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 Di Sumatera Utara Menggunakan Algoritma K-Means." *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika* 1(2). doi:10.54082/jiki.13.

dan Abdul Halim Talli, Masyita, Program Bantuan Modal Berbasis Dusun dan Rukun Warga Perspektif Siyasah, and Abdul Halim Talli. 2022. "Nomor 2, Mei 2022 Syar'iyyah." 3(2): 293–303. <https://bantaengkab.bps.go.id>.

Deny, Siddik, Herman, and Syahril. 2021. *Teknik Evaluasi Cluster Solusi Menggunakan Python Dan RapidMiner*. Pekanbaru.

Jelita, Tiara, Relita Buaton, Magdalena Simajuntak, and Stmik Kaputama. 2023. 3 Journal of Computer Science and Information Technology E-ISSN *Pengelompokan Bidang Usaha Terhadap Bantuan Produktif Usaha Mikro (BPUM) Berdasarkan Wilayah Deli Serdang Menggunakan Metode Clustering K-Means (Studi Kasus: Dinas Koperasi Dan UMKM Kabupaten Deli Serdang)*.

Juniar. 2021. *Kombinasi K-Means Clustering Dan Metode MOORA*. Medan: CV BUDI UTAMA.

Khalif, Assyifa, Anisa Nur Hasanah, Muhammad Hafizh Ridwan, Betha Nurina Sari, Kata Kunci -Kemiskinan, Metodologi Crisp-dm, and Pembangunan Berkelanjutan. 8 Generation Journal *Klasterisasi Tingkat Kemiskinan Di Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means*.

Muhamad Arhami, and Muhammad Nasir. 2020. *Data Mining Algoritma Dan Implementasi*. Buketrastra.

Nabila, Zulfa, Auliya Rahman Isnain, and Zaenal Abidin. 2021. "ANALISIS DATA MINING UNTUK CLUSTERING KASUS COVID-19 DI PROVINSI LAMPUNG DENGAN ALGORITMA K-MEANS." *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)* 2(2): 100. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>.

Nur Afidah, Nayla. 2023. "Penerapan Metode *Clustering* Dengan Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Data Migrasi Penduduk Tiap Kecamatan Di Kabupaten Rembang." *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6: 729–38. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>.

Rani, Mei, Amalia : Analisis, Pengaruh Pelatihan, Bantuan Modal, Dan Cara, and Mei Rani Amalia. *STUDI KASUS UMKM SENTRA BATIK DESA BENGLE KAB. TEGAL*.

Rindi Asti Ananda, Yani Maulita, and Husnul Khair. 2024. "Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Mengelompokan Data Perjudian Berdasarkan Wilayah Di Kota Binjai (Studi Kasus : Pengadilan Negeri Binjai)." *Switch : Jurnal Sains dan Teknologi Informasi* 2(4): 167–80. doi:10.62951/switch.v2i4.226.

Sefti Arif Lubis Paidi Hidayat, Muhammad. *ANALISIS DAYA SAING EKONOMI KOTA BINJAI PROVINSI SUMATERA UTARA*.

Sidabutar, Yuanita F D, M Si, St Edi Indera, M Si Program, Studi Magister, and Perencanaan Wilayah. 2021. *Jurnal Potensi Program Studi Magister Perencanaan Wilayah Universitas Batam Volume I*.

Sri, Eko, and Supina. 2021. *DATA MINING DENGAN SECISION TREE C4.5 DAN APRIORI (Konsep Dan Implementasi Menggunakan Rapid Miner Dan WEKA)*. Medan.