

PENGELOMPOKAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN DI JAWA BARAT MENGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS*

Sapitri¹, Rini Astuti², Fadhil M Basysyar³

¹ Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon
Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulia, Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK IKMI Bandung
Jl. Ir H. Djuana No. 96 Bandung, Jawa Barat, Indonesia

³ Program Studi Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon
Jl. Perjuangan No.10B, Karyamulia, Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat, Indonesia
Sapitri.0303@gmail.com

ABSTRAK

Kemiskinan adalah kondisi ketidakmampuan pendapatan seseorang dalam pemenuhan kebutuhan pokok untuk bertahan hidup sehingga tidak menjamin kelangsungan hidupnya. Kebutuhan hidup meliputi kebutuhan dasar seperti sandang, pangan, tempat tinggal dan pendidikan. Menurut Badan Pusat Statiska penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan. Di daerah Jawa Barat mengalami kenaikan dan penurunan secara tidak stabil. Pengelompokan jumlah kabupaten/kota yang memiliki angka kemiskinan perlu dilakukan setiap tahun nya agar pemerintah dapat mengetahui langkah pencegahan. Pengelompokan jumlah kabupaten/kota yang mengalami kemiskinan dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode salah satunya dengan menggunakan metode *K-Means*. *K-Means* adalah metode pembelajaran tanpa adanya pengawasan yang digunakan untuk mengelompokkan jumlah data yang belum dilabel ke dalam *cluster-cluster* yang berbeda. Penggunaan metode *K-Means* ini bertujuan mengelompokkan jumlah data berdasarkan kabupaten/kota yang tergolong miskin. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk melakukan pengelompokan pada jumlah data kemiskinan di Jawa Barat sehingga dapat digunakan sebagai informasi untuk menentukan kebijakan yang tepat untuk menyalurkan bantuan kepada masyarakat, proses untuk mendapatkan data yang akurat menggunakan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Tujuan dari KDD yaitu proses menemukan dan mengidentifikasi pola-pola dalam data yang valid. Untuk pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan *RapidMiner*.

Kata Kunci : *Data Mining, K-Means dan Kemiskinan.*

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan secara umum yakni kondisi dimana seseorang atau sekelompok orang tidak mampu memenuhi hak-hak dasarnya untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan yang bermartabat. Kemiskinan adalah masalah yang dihadapi banyak negara, bahkan yang berkembang pesat, seperti Indonesia. Pemerintahan Republik Indonesia sendiri telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah ini, diantaranya melalui program bantuan sosial seperti Bantuan Langsung Tunai (BLT), Program Keluarga Harapan (PKH), Keluarga Indonesia Sejahtera (KIS), Kartu Indonesia Pintar (KIP) dan pembagian sembako.

Kemiskinan menggambarkan adanya kelangkaan materi atau barang-barang yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari seperti pakaian, makanan dan tempat tinggal. Seseorang dianggap sebagai penduduk miskin jika pendapatan mereka atau akses mereka terhadap barang atau jasa relatif rendah dibandingkan orang lain dalam perekonomian. Tingkat pendapatan nasional yang rendah, laju pertumbuhan ekonomi yang lambat, rendahnya pendapatan perkapita, distribusi pendapatan yang tidak merata, pendidikan yang rendah dan layanan kesehatan yang kurang memadai adalah beberapa penyebab kemiskinan [1]

Tujuan penerapan algoritma *k-means* dalam pengelompokan jumlah data penduduk miskin ini adalah untuk mengklasifikasikan jumlah data kemiskinan di kabupaten/kota, hal ini penting bagi pemerintahan daerah-daerah dengan tingkat kemiskinan tinggi dan tingkat kemiskinan rendah dan sedang. Algoritma *K-Means* digunakan untuk mengelompokkan jumlah data kemiskinan *cluster-cluster* yang dapat membantu pemerintahan menyalurkan bantuan dengan tepat kepada penduduk. dengan baik dan juga tepat kepada penduduk dan Algoritma *K-Means* efektif ini membantu untuk menganalisis data dalam jumlah besar sehingga cocok untuk melakukan *clustering* dan menganalisis jumlah data kemiskinan di jawa barat itu sendiri.

Klasterisasi adalah teknik pengelompokan *record* dalam database berdasarkan kondisi tertentu. Konsep dasar *clustering* adalah mengelompokkan beberapa objek ke dalam *klaster*, dimana *klaster* yang baik adalah *klaster* yang memiliki tingkat kemiripan yang tinggi antara objek-objek dalam klaster tersebut dan tingkat ketidaksamaan yang tinggi dengan objek *klaster* lainnya [2].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian pertama menurut Ahmad Husain Ardiyansyah dan Wisnu Nugroho yang berjudul "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020" Virus Corona menyebabkan penyakit flu biasa sampai penyakit yang lebih parah seperti Sindrom Pernafasan Timur Tengah (MERS-CoV) dan Sindrom Pernafasan Akut Parah (SARS-CoV). Virus Corona adalah zoonotic yang artinya ditularkan antara hewan dan manusia. Berdasarkan Kementerian Kesehatan Indonesia, perkembangan kasus Covid-19 di Wuhan berawal pada tanggal 30 Desember 2019 dimana Wuhan Municipal Health Committee mengeluarkan pernyataan "urgent notice on the treatment of pneumonia of unknown cause". Penyebaran virus Corona ini sangat cepat bahkan sampai ke lintas negara. Sampai saat ini terdapat 212 negara yang mengkonfirmasi terkena virus Corona [3].

Penelitian ke tujuh disusun oleh Indah Fitri Astuti dan Zainal Arifin dengan judul "Peramalan Tingkat Kemiskinan Penduduk Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing". Kemiskinan merupakan masalah kompleks tentang kesejahteraan yang di pengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, antara lain tingkat pendapatan masyarakat, pengangguran, kesehatan, pendidikan, akses terhadap barang dan jasa, lingkungan dan geografis. Esensi kemiskinan menyangkut kondisi tidak memiliki cukup uang untuk memenuhi kebutuhan dasar hidup, terutama aspek konsumsi dan pendapatan. (Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan membangun sistem peramalan tingkat kemiskinan dengan menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES) sebagai metode untuk meramalkan tingkat kemiskinan penduduk di Provinsi Kalimantan Timur dan metode Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk mengetahui nilai error [4].

Penelitian ketiga menurut Ali Ikhwan dan Nuri Aslami yang berjudul "Implementasi Data Mining Untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means "Untuk merancang sebuah aplikasi yang akan digunakan dengan algoritma k-means untuk mengevaluasi kelompok prioritas penerima PKH bagi keluarga berpenghasilan rendah di kecamatan Medan Tembung. Melalui penggunaan Algoritma K-Means dalam proses klusterisasi data penerima PKH, maka diprediksi akan ditentukan kelompok prioritas dan nomor kluster yang paling tepat/akurat untuk data penerima PKH di Kecamatan Medan Tembung kedepannya, memastikan bahwa data tidak salah arah. Sebuah perangkat lunak berbasis Desktop Programming yang dimaksudkan untuk menjadi solusi pemecahan masalah telah dikembangkan dalam menanggapi masalah yang telah diidentifikasi [5].

Penelitian ke empat yang disusun oleh Nugroho Arif Sudiby dan Ardymulya Iswardani dengan judul

" Penerapan Data Mining pada Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia " Perekonomian yang cenderung menurun mengakibatkan jumlah penduduk miskin di Indonesia mengakibatkan jumlah penduduk miskin yang meningkat. Jumlah penduduk miskin di Indonesiatren nya cenderung menurun akan tetapi maret 2020 mengalami peningkatan, [6].

2.2. Algoritma K-Means

K-means adalah sejenis algoritma yang digunakan untuk mengelompokkan item serupa menjadi satu. Pendekatan K-means adalah contoh teknik pemodelan dan analisis data tanpa pengawasan (dipandu sendiri) yang menggunakan skema partisi untuk mengklasifikasikan data [7].

2.3. Penduduk Miskin

Kemiskinan adalah suatu kondisi ketidakmampuan secara ekonomi untuk memenuhi standar hidup rata-rata masyarakat di suatu daerah. Kondisi ketidakmampuan ini ditandai dengan rendahnya kemampuan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan pokok baik berupa pangan, sandang, maupun papan. Kemiskinan memiliki dampak pada penurunan kualitas hidup, menghambat terciptanya sumberdaya manusia unggul, menciptakan beban sosial ekonomi masyarakat, meningkatkan kriminalitas dan menurunkan ketertiban umum. Kemiskinan didefinisikan sebagai ketidakmampuan individu dalam memenuhi kebutuhan dasar [8].

2.4. Data Mining

Data mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (machine learning) untuk menganalisis dan menghasilkan pengetahuan (knowledge) secara otomatis. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (induction-based learning) adalah proses pembentukan definisi- definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep-konsep yang akan dipelajari. Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada data mining. Dalam konteks ini data mining merupakan satu langkah dari proses Knowledge Discovery in Database (KDD) [9].

3. METODE PENELITIAN

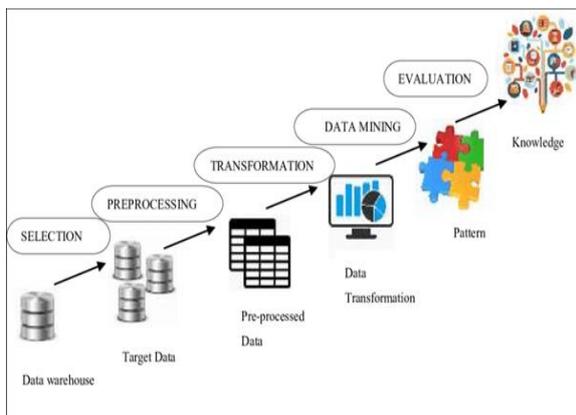
Metode yang digunakan untuk pada penelitian ini menggunakan Metode K-Means Clustering Adapun objek pada penelitian ini menggunakan data yang diambil dari data. Data dapat di kelompokkan berdasarkan clustering dengan metode k-means. Setelah cluster terbentuk, dapat dilakukan analisis terhadap hasil clustering dengan mengambil nilai rata-rata kemiskinan terendah dan tertinggi dari setiap cluster.

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu bersumber dari *website* dapat dilakukan melalui web *scraping*. Web *scraping* merupakan proses pengumpulan data dan informasi dari sebuah website secara otomatis dan spesifik. Teknik ini memudahkan pengumpulan data sekunder secara praktis dan efisien, terutama ketika data yang ingin diambil berukuran besar. Selain web *scraping* teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan melalui web *crawling*, akses ke situs resmi pemerintahan atau perusahaan, serta studi literature. Oleh karena itu, web *scraping* merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengumpulkan data sekunder dari website dengan cara yang praktis dan efisien.

3.2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) adalah sekumpulan proses untuk menggali dan menganalisis sejumlah besar himpunan data dan mengekstrak informasi dan pengetahuan yang berguna. Langkah-langkah proses KDD dapat ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Teknik Analisis Data

- a) Data selection
Data seleksi dilakukan untuk menganalisis data. Data yang diperoleh yaitu sebanyak 513 data yang diambil dari link website yaitu <https://data.go.id/home>.
- b) Data Preprocessing
Data proses ini dilakukan menggunakan tool spoon yang terdapat pada PDL. Spoon adalah *user interface* untuk merancang atau menjalankan transformasi.
- c) Data Transformation
Data Transformation suatu proses data yang sudah dipilih sesuai proses data yang dicari atau sesuai informasi yang ingin dicari dalam basis data.
- d) Data Mining
Data mining merupakan proses pencarian sebuah pola yang unik dalam sebuah data terpilih sesuai dengan tujuan *Knowledge Discovery in Databases*

- e) Evaluasi
Evaluasi pola berfungsi untuk mengidentifikasi pola-pola unik dari kumpulan data yang diproses menggunakan data mining hingga menghasilkan sebuah pengetahuan baru yang sesuai dengan penelitian yang dituju. Knowledge Presentation Proses terakhir dari tahapan KDD adalah presentasi pengetahuan yang bertujuan untuk menginformasikan hasil keputusan yang didapat dan sebagai penerjemah hasil akhir dari data mining.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer yang bersumber dari *website* dan mendapat 513 data text, dan 8 atribut diantaranya Id, nama kabupaten, nama provinsi, satuan ribu jiwa, kode provinsi, kode kabupaten, jumlah penduduk, dan tahun. Dapat dilihat pada gambar 2.

Id	Provinsi	Kabupaten	Kode Kabupaten	Kode Provinsi	Jumlah Penduduk	Tahun
1	JAWA BARAT	3501	KABUPATEN BOGOR	451.3	RIBU JIWA	2
2	JAWA BARAT	3502	KABUPATEN SUKABUMI	367.7	RIBU JIWA	2
3	JAWA BARAT	3503	KABUPATEN SUKSES	368.6	RIBU JIWA	2
4	JAWA BARAT	3504	KABUPATEN BANDUNG	543.3	RIBU JIWA	2
5	JAWA BARAT	3505	KABUPATEN GARUT	325.7	RIBU JIWA	2
6	JAWA BARAT	3506	KABUPATEN TASIKMALAYA	341.1	RIBU JIWA	2
7	JAWA BARAT	3207	KABUPATEN CIAMIS	265.9	RIBU JIWA	2
8	JAWA BARAT	3208	KABUPATEN KUNINGAN	203.3	RIBU JIWA	2
9	JAWA BARAT	3209	KABUPATEN CIKURUP	186.4	RIBU JIWA	2
10	JAWA BARAT	3210	KABUPATEN MAJALENGA	214.3	RIBU JIWA	2

Gambar 2. Dataset

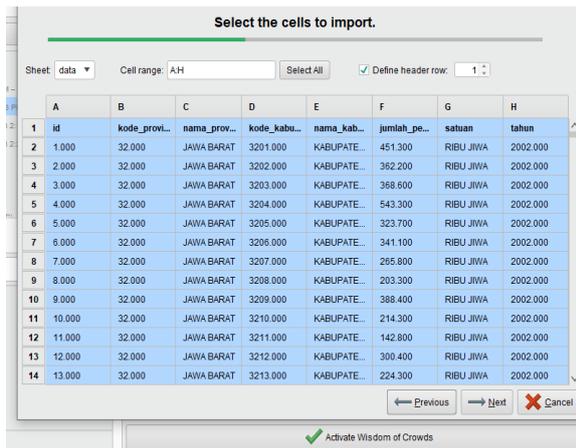
4.1. Data Selection

Langkah pertama yang dilakukan adalah seleksi data yang akan dilakukan dalam analisis yaitu dengan memilih operator "Read Excel" dalam *RapidMiner*. Pemilihan ini disebabkan oleh format dataset yang digunakan, yaitu dalam bentuk file *Excel*. Operator *read excel* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Operator read excel

Setelah operator dipilih, langkah selanjutnya adalah memilih "Import Data" untuk menginisiasi proses impor dataset. Dataset akan dimasukkan ke dalam proses pengolahan data dalam *RapidMiner*. Adapun proses seleksi data tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



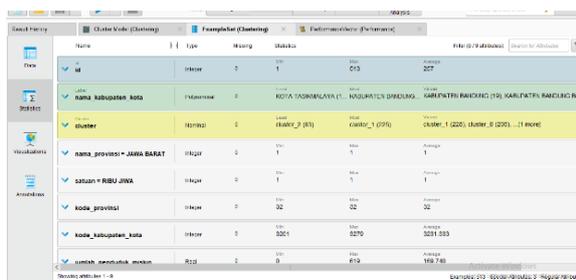
Gambar 4. Import data ke rapid

4.2. Data Processing

Tahap selanjutnya adalah data preprocessing atau pembersihan data dengan memeriksa data dari missing value dan pemilihan atribut yang relevan (select attributes).

4.2.1. Missing Value

Langkah ini dimulai dengan menjalankan proses "Read Excel" di RapidMiner untuk mengakses dataset yang telah diimpor sebelumnya. Setelah dataset terbuka, langkah berikutnya adalah mengeksplorasi komponen "Missing Value" yang terdapat dalam menu statistik perangkat lunak. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi apakah ada duplikasi data, kekurangan data, atau kecacatan data dalam dataset yang dapat mengganggu integritas dan keakuratan analisis yang akan dilakukan. Berikut proses missing value dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Missing Value

4.2.2. Select Atribut

Setelah menyelesaikan proses missing value, langkah selanjutnya dalam tahap preprocessing adalah menggunakan operator "Select Attributes" dengan menerapkan parameter "Subset" sebagai filter attribute yang digunakan. Operator select select attribute dapat dilihat pada Gambar 5.



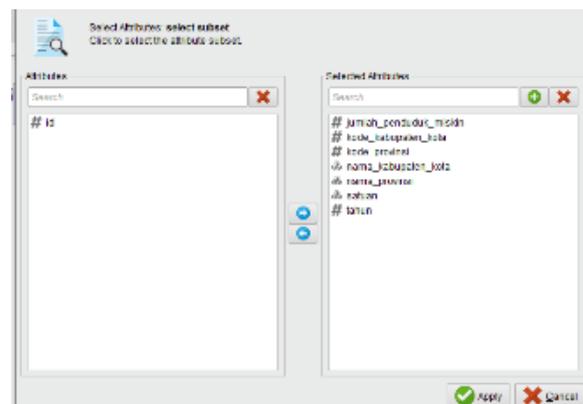
Gambar 6. Operator Select Atribut

Filter attribute yang digunakan dalam operator ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter

NO.	Parameter	Uraian
1.	Type	Include Attributes
2.	Attribute Filter Type	A Subset
3.	Select Subset	Select Attributes

Dalam konteks ini digunakan 7 atribut dari total 8 atribut yang akan di analisis, atribut yang dipilih untuk dihilangkan adalah atribut Id. Bisa dilihat dari Gambar 4.4 pada operator select data. Sementara itu, atribut-atribut yang dipilih untuk tetap digunakan atau disertakan dalam proses analisis lebih lanjut, dapat dilihat pada Gambar 7.



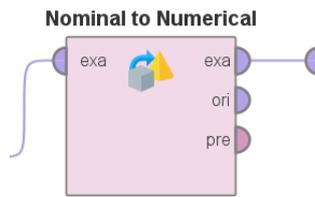
Gambar 7. Select Atribut

4.3. Data Transformasi

Tahap transformasi adalah kegiatan mengubah atribut ke dalam type data yang sesuai dengan ketentuan algoritma K-Means untuk analisis lebih lanjut, Kemudian data dinormalisasi untuk memastikan skala yang konsisten.

4.3.1. Nominal To Numerical

Langkah selanjutnya adalah melakukan transformasi data dari tipe nominal ke tipe numerik. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan operator "Nominal to Numerical". Seperti yang terlihat pada Gambar 8.



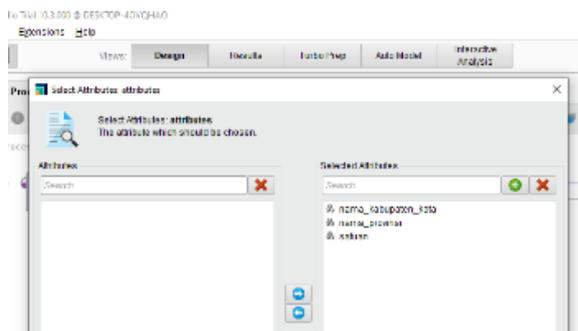
Gambar 8. Nominal to Numerical

Ini bertujuan untuk mengubah variabel atau atribut dengan tipe data *nominal* menjadi representasi numerik yang sesuai. Seperti, mengubah kategori-kategori pada *atribut* yang bertipe *nominal* menjadi nilai-nilai numerik yang dapat diolah lebih lanjut dalam *analisis* data. Dengan menggunakan *parameter* yang dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Nominal To Numerical

No	Parameter	Uraian
1.	Attribute Filter Type	Subset
2.	Attributes	Select Attributes
3.	Coding Type	Coding Type

Penggunaan operator *nominal to numerical* pada proses *transformasi* data dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Proses Nominal to Numerical

Dengan demikian, ketika hasil evaluasi menunjukkan nilai DBI yang paling minimal atau mendekati 0 pada percobaan $K=3$, hal ini menandakan kesesuaian yang baik dalam penentuan jumlah *klaster*, sehingga tidak perlu melanjutkan percobaan lebih lanjut setelah percobaan keempat Informasi ini direpresentasikan dalam tabel hasil percobaan yang menunjukkan nilai-nilai *Davies Bouldin Index* terkait dengan berbagai nilai K yang diuji coba pada proses *klasterisasi*. Sebagaimana dapat terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan K Optimal

Cluster (K)	Davies Bouldin Index (DBI)
2	0.124
3	0.115
4	0.116
5	0.119

K -Optimal merupakan konsep dalam analisis data yang terkait dengan pemilihan nilai k yang

optimal dalam algoritma *k-means clustering*. Nilai k adalah jumlah *cluster* yang digunakan dalam proses pengelompokan data.

K -Optimal merupakan konsep dalam analisis data yang terkait dengan pemilihan nilai k yang optimal dalam algoritma *k-means clustering*. Nilai k adalah jumlah *cluster* yang digunakan dalam proses pengelompokan data.

Dalam *K-Means Clustering* pemilihan nilai k yang optimal adalah proses untuk menentukan jumlah grup yang tepat untuk membagi data, dan ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode seperti *elbow method*, *silhouette coefficient*, atau kombinasi dari beberapa kriteria.

Hasil visualisasi *cluster* model tersebut di kelompokkan berdasarkan nama Kabupaten/Kota di Jawa Barat. *Cluster* model dapat dilihat berdasarkan nama kabupaten/Kota dapat dilihat pada Gambar 10.

Index	Nominal value	Absolute count	Fraction
1	cluster_1	225	0.439
2	cluster_0	205	0.400
3	cluster_2	83	0.162

Gambar 10. Cluster Model

Dalam analisis hasil *Clustering* tersebut, terlihat bahwa *Cluster 0* memiliki 205 jumlah penduduk, mewakili kumpulan data dengan kategori jumlah penduduk miskin sedang. Sementara itu, *Cluster 1* memiliki 255 jumlah penduduk, mewakili kumpulan data dengan kategori jumlah penduduk miskin tinggi. Sedangkan *Cluster 2* memiliki 83 jumlah penduduk miskin, mewakili kumpulan data dengan kategori jumlah penduduk miskin rendah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, *clustering dataset* jumlah penduduk miskin di Jawa Barat menggunakan algoritma *K-Means* melalui pengujian data yang telah diolah menggunakan *RapidMiner* dapat disimpulkan sebagai berikut : Berdasarkan pengujian di atas maka ditemukan hasil DBI 0,115 dari *clustering* jumlah penduduk miskin di Jawa Barat. Dari hasil analisis, tiga *klaster* utama berhasil diidentifikasi, menunjukkan penduduk miskin yang paling banyak berada di Kabupaten Kuningan, Ciamis, Majalengka, Sumedang, Subang, Karawang, Tasik, Ciamis. *Klaster 1* menandakan penduduk miskin terdapat 225 penduduk, *Klaster 2* menampilkan penduduk 83 penduduk, sementara *Klaster 0* menunjukkan terdapat 205 penduduk. Evaluasi menggunakan *Davies Bouldin*

Index (DBI). *Davies Bouldin Index* merupakan metode validasi *cluster* yang digunakan untuk evaluasi kuantitatif dari hasil *clustering*, nilai DBI bertujuan untuk memaksimalkan jarak *intercluster* antara satu dengan *cluster* yang lain. *Davies Boulding Index* menegaskan kualitas pemisahan *klaster* yang baik pada pengelompokan menjadi tiga *klaster* ($K=3$), dengan nilai DBI yang dihasilkan mendekati 0 yaitu 0.115 dengan jarak rata-rata *centroid* dari tiap *cluster* yang optimal terdapat pada *cluster* 1 dengan *average within centroid distance* 478.133.

Dari temuan yang dihasilkan dalam penelitian ini, peneliti menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penelitian yang dilakukan. Hal ini terkait dengan batasan waktu, keterbatasan pengetahuan, dan juga keterbatasan dalam ruang lingkup topik penelitian. Untuk mengatasi kekurangan ini dan meningkatkan kesempurnaan penelitian, sejumlah saran dapat diberikan sebagai berikut:

Pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini, anda dapat mencoba untuk menggunakan algoritma lain, seperti algoritma *Fuzzy C-Means*, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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 Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 2, p. 192, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i2.18519.
- [2] M. Guntara and N. Lutfi, "Optimasi Cacah Klaster pada Klasterisasi dengan Algoritma KMeans Menggunakan Silhouette Coeficient dan Elbow Method," *JuTI "Jurnal Teknol. Informatika"*, vol. 2, no. 1, p. 43, 2023, doi: 10.26798/juti.v2i1.944.
- [3] A. H. Ardiansyah, W. Nugroho, N. H. Alfiah, R. A. Handoko, and M. A. Bakhtiar, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, vol. 4, no. 3, pp. 329–333, 2020.
- [4] I. Ferima Talia, I. Fitri Astuti, and P. Studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, "Peramalan Tingkat Kemiskinan Penduduk Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Zainal Arifin," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 121–127, 2019.
- [5] A. Ikhwan and N. Aslami, "Implementasi Data Mining untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 208–217, 2020, doi: 10.36294/jurti.v4i2.2103.
- [6] Nugroho Arif Sudibyo, Ardyumulya Iswardani, Kartika Sari, and Siti Suprihatiningsih, "Penerapan Data Mining Pada Jumlah Penduduk Miskin Di Indonesia," *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 1, no. 3, pp. 199–207, 2020, doi: 10.46306/lb.v1i3.42.
- [7] Rahmawati, "Menentukan Tingkat Kesejahteraan Provinsi Kalimantan Tengah Dengan Penerapan Algoritma K-Means Clustering Menggunakan RapidMiner," *J. Penerapan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 105–115, 2023.
- [8] D. Septiadi and M. Nursan, "Pengentasan Kemiskinan Indonesia: Analisis Indikator Makroekonomi Dan Kebijakan Pertanian," *J. Hexagro*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: 10.36423/hexagro.v4i1.371.
- [9] Yuda Irawan, "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Data Penjualan Menggunakan Metode Clustering Dan Algoritma Hirarki Divisive Di Perusahaan Media World Pekanbaru," *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 4, no. 1, pp. 13–20, 2019, doi: 10.20527/jtiulm.v4i1.34.