

Implementasi Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting pada Balita di Desa Randudongkal

Ragil Nike Pratistha ^{1*}, Budhi Kristianto ²

^{1*,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Kota Salatiga, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia.

Email: 672019052@student.uksw.edu ^{1*}, budhik@uksw.edu ²

Histori Artikel:

Dikirim 13 Januari 2024; Diterima dalam bentuk revisi 12 Februari 2024; Diterima 15 Maret 2024; Diterbitkan 10 Mei 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Stunting di Indonesia adalah sebuah masalah yang cukup serius untuk diselesaikan. Stunting sudah berdampak 21,9% atau kisaran 149 juta anak pada usia di bawah usia 5 tahun, yang sudah membuat kasus kematian sebanyak 45% karena stunting. Hal tersebut menjadikan Desa Randudongkal harus diperhatikan mengenai kasus stunting. Menggunakan metode algoritma K-Means yang dapat menganalisis dengan baik, karena K-Means merupakan sebuah algoritma pengelompokan atau klastering data ke dalam beberapa kelompok atau klaster. Metode K-Means ini juga banyak digunakan oleh para peneliti untuk menganalisis kasus stunting. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi, peneliti datang langsung ke Puskesmas Randudongkal untuk melakukan wawancara dan pengumpulan data, dan di dapatkan sejumlah 200 dataset dalam observasi yang telah dilakukan. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode Knowledge Discovery in Database (KDD) yang merujuk pada proses ekstraksi pengetahuan yang berguna, tersembunyi, dan potensial suatu basis data. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebanyak 190 balita stunting dan 10 balita normal, dengan perhitungan analisis Davies-Bouldin Index (DBI) performa yang optimal adalah dari perhitungan K-9 yang menghasilkan analisis sebesar -0,673 yang berarti memiliki evaluasi cluster dengan baik karena nilai hasil perhitungannya mendekati 0.

Kata Kunci: Stunting; Algoritma K-Means; Data Mining; Clustering.

Abstract

Stunting in Indonesia is a rather serious issue that needs to be addressed. Stunting has already affected 21.9%, or around 149 million children under the age of 5, leading to 45% of deaths being attributed to stunting. This makes the village of Randudongkal noteworthy in terms of stunting cases. Using the K-Means algorithm method, which can analyze effectively, is crucial because K-Means is a clustering algorithm that groups data into several clusters. The K-Means method is widely employed by researchers to analyze stunting cases. The data collection technique used is observation, where researchers directly visit the Randudongkal Health Center for interviews and data collection, resulting in a dataset of 200 observations. The study utilizes the Knowledge Discovery in Database (KDD) method, which refers to the process of extracting useful, hidden, and potential knowledge from a database. The research findings indicate 190 stunted toddlers and 10 normal toddlers. The analysis, using the Davies-Bouldin Index (DBI), shows optimal performance from the K-9 calculation, resulting in an analysis of -0.673. This implies a well-evaluated cluster as the calculated value approaches 0.

Keyword: Stunting; K-Means Algorithm; Data Mining; Clustering.

1. Pendahuluan

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak yang mengalami gangguan pertumbuhan fisik dan perkembangan otak akibat kekurangan nutrisi yang cukup dalam jangka waktu yang lama. *Stunting* biasanya terjadi pada anak-anak di bawah usia lima tahun, yaitu pada periode kritis pertumbuhan otak dan tubuh (Subayu, 2022). *Stunting* memiliki dampak jangka panjang dalam kesehatan dan perkembangan anak. Anak yang mengalami *stunting* memiliki resiko lebih tinggi terhadap penyakit kronis seperti diabetes dan penyakit jantung, serta penurunan kognitif dan kecerdasan. Selain itu *stunting* juga dapat mempengaruhi kemampuan anak untuk belajar dan berkontribusi pada produktivitas individu dan pengembangan ekonomi suatu negara.

Stunting tidak dapat berjauhan dengan gizi yang diperoleh, oleh karena itu gizi pada ibu hamil, bayi dan balita harus selalu diperhatikan, karena pertumbuhan tidak hanya melalui lingkungan tetapi juga berdasarkan gizi yang diperoleh bagi para ibu, bayi dan balita. Dengan memprioritaskan penanganan *stunting*, baik melalui pencegahan maupun intervensi yang tepat, kita dapat meningkatkan kesehatan dan perkembangan pada anak, dan selalu memastikan produktivitas individu yang optimal. Di negara berkembang seperti Indonesia, banyak orang tua yang tidak mampu dan tidak mengetahui bagaimana cara menyediakan makanan yang bergizi untuk balitanya, hal tersebut juga dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan gizi pada balita, sedangkan status gizi pada balita sangat berkaitan dengan orang tua (Titimeidara & Hadikurniawati, 2021).

Pada tahun 2018, *stunting* sudah berdampak sekitar 21,9% atau kisaran 149 juta anak pada usia di bawah 5 tahun. Sudah sekitar 45% telah terjadi kematian pada anak di bawah usia 5 tahun yang disebabkan karena kekurangan gizi. Hal tersebut disebabkan karena latar belakang sebuah negara yang masyarakatnya memiliki rata-rata pendapatan rendah sampai menengah dikutip dari website resmi *World Health Organization* (WHO, 2023). Desa Randudongkal merupakan sebuah desa di Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah. Pada desa Randudongkal dengan data yang dikutip dari website resmi Kabupaten Pemalang adalah salah satu desa yang harus diperhatikan mengenai gizi *stunting* (Pemalangkab.go.id, 2022). Pertumbuhan dan pemantauan gizi anak harus sangat diperhatikan, karena tumbuh kembang anak sangat mempengaruhi sebuah mental dan kejiwaannya. Balita yang terjangkit kasus *stunting* ini tentu saja masih tergolong banyak sehingga perlu menjadi perhatian para orang tua untuk mengupayakan tumbuh kembang anak.

Desa Randudongkal, yang terletak di Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah, menjadi salah satu daerah yang memerlukan perhatian khusus terkait masalah *stunting* berdasarkan data resmi yang dihimpun. Pertumbuhan dan pemantauan gizi anak di Desa Randudongkal menjadi prioritas, mengingat dampaknya yang signifikan terhadap perkembangan mental dan kesejahteraan anak. Oleh karena itu, penelitian yang berjudul Implementasi Algoritma K-Means Dalam Klasifikasi Kasus *Stunting* Pada Balita di Desa Randudongkal diinisiasi dengan tujuan untuk menganalisis data mengenai *stunting* di wilayah tersebut. Upaya ini ditunjukkan supaya dapat membantu warga atau tenaga kesehatan yang bersangkutan supaya dapat menganalisis penanganan *stunting* dengan baik.

1.1 *Stunting*

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak yang ditandai dengan pertumbuhan fisik yang terhambat. Balita yang kerdil cenderung memiliki tubuh yang lebih pendek dan berat badan yang tidak sesuai dari rata-rata anak seusianya (Apriyani *et al*, 2023). *Stunting* dapat terjadi ketika anak mengalami defisiensi gizi yang berkepanjangan, terutama pada periode penting pertumbuhan dan perkembangan awal, yaitu pada 1000 hari pertama kehidupan, mulai dari masa kehamilan hingga dua tahun pertama setelah kelahiran. *Stunting* dapat terjadi akibat kekurangan asupan nutrisi yang memadai, terutama protein energi, vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan anak. Faktor-faktor utama lain yang berkontribusi terhadap *stunting* yaitu meliputi lingkungan yang tidak higienis, sanitasi yang buruk, kekurangan air bersih dan pemberian asupan makanan yang tidak tepat (Cytry, Defit, & Nurcahyo, 2023). Pencegahan dan penanganan *stunting* melibatkan upaya untuk memastikan akses terhadap makanan yang bergizi baik, pemberian ASI eksklusif pada bayi selama

enam bulan pertama setelah kelahiran, Pendidikan gizi pada orang tua, perbaikan sanitasi dan kebersihan terhadap lingkungan, serta Pendidikan mengenai kesehatan yang tepat.

1.2 Data Mining

Data Mining adalah proses penemuan pola tersembunyi, hubungan dan informasi yang bermanfaat dari sebuah kumpulan data yang besar. Hal tersebut mengakibatkan penggunaan teknik dan algoritma komputasi untuk mengenali wawasan dan pengetahuan yang berguna dari data yang telah tersedia.

1.3 Clustering

Metode *Clustering* merupakan teknik analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan objek atau data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan karakteristik (Ranjawali *et al*, 2023) Tujuan dari metode *clustering* adalah untuk menemukan struktur tersembunyi dalam data tanpa adanya label pada pengawasan sebelumnya. Dalam metode *clustering*, objek yang dianalisis sebagai titik data atau vektor data. Setiap titik data biasanya diwakili oleh sejumlah atribut atau fitur yang menggambarkan karakteristiknya. Metode *clustering* menggunakan atribut untuk mengukur kesamaan atau perbedaan antar titik dan membentuk kelompok-kelompok yang kohesif.

1.4 K-Means Clustering

Metode *K-Means* adalah salah satu metode *clustering* yang paling populer. Metode ini mengelompokkan data ke dalam K kelompok yang telah ditentukan sebelumnya, dimana K adalah jumlah kelompok yang diinginkan. *K-Means* menghitung jarak antara titik data dan pusat kelompok yang mewakili kelompok, kemudian mengalokasikan titik data ke kelompok dengan jarak terdekat. Hasil akhir dari *K-Means clustering* adalah kelompok-kelompok yang optimal, dimana titik data dalam kelompok memiliki kesamaan yang tinggi dan perbedaan yang signifikan pada setiap kelompoknya. *K-Means clustering* cocok untuk pengolahan data numerik dan berfungsi dengan baik pada dataset yang memiliki peran distribusi kelompok secara terpisah (Hidayat & Jajuli, 2022). Namun, metode ini juga sensitive terhadap inisialisasi pusat kelompoknya dan rentan terhadap hasil yang berbeda jika algoritma dijalankan beberapa kali dengan inisialisasi yang berbeda. Untuk menentukan perhitungan *clustering*, pada metode *K-Means* memiliki beberapa langkah berikut ini :

- 1) Pilih K centeroid awal secara acak
- 2) Ulangi sampai konvergen :
 - 1) Alokasikan data pada kluster terdekat
 - i. Pilih satu titik data secara acak sebagai centeroid pertama (μ_1)
 - ii. Untuk $k = 2$ hingga K:
 - a. Hitung jarak $D(x)$ dari setiap titik data x ke centeroid terdekat yang sudah dipilih.
 - b. Pilih titik data baru sebagai centeroid (μ_k) dengan probabilitas proposional terhadap $D(x)^2$.
 - iii. Inisialisasi centeroid kluster dengan $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_K$.
 - 2) Perbarui centeroid pada kluster
- 3) Evaluasi hasil kluster

1.5 Rapid Miner

Rapid Miner adalah sebuah platform analitik data yang dapat digunakan untuk pemrosesan, analisis dan pemodelan data. *Rapid Miner* juga memiliki fitur yang cukup banyak untuk memproses sebuah data, pemodelan prediktif, visualisasi data, eksplorasi dan transformasi data, algoritma pembelajaran mesin, dan automasi proses (Hidayat & Jajuli, 2022).

1.6 Knowledge Discovery in Database (KDD)

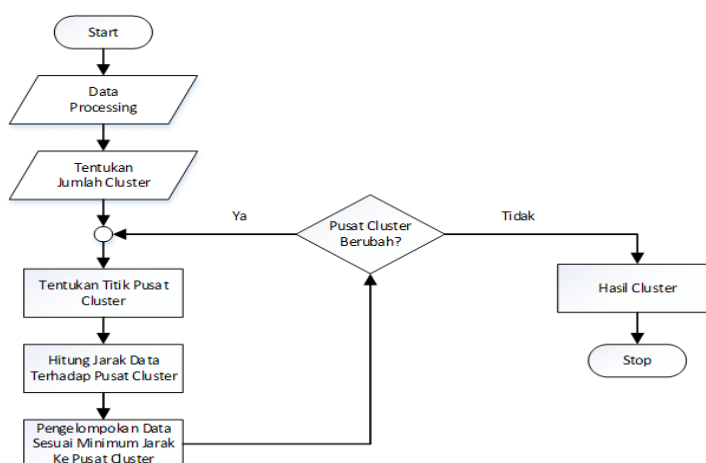
Knowledge Discovery in Database merupakan proses kegiatan yang melibatkan hasil dari proses data mining (proses mengekstrak kecenderungan pola suatu data), kemudian mengubah hasilnya secara

akurat menjadi informasi yang mudah dipahami (Utomo, Kurniasari, & Yanuartanti, 2023).

2. Metode Penelitian

2.1 Metode

Pada tahap penelitian ini yang digunakan adalah metode *K-Means Clustering* adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk pengelompokan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan atribut. Tujuan utama dari *K-Means Clustering* adalah untuk mengelompokkan data sedemikian rupa sehingga data dalam satu kelompok yang memiliki kesamaan tinggi dan data antar kelompok memiliki perbedaan yang signifikan. *K-Means Clustering* memiliki tujuan untuk meminimalisasikan sebuah fungsi objek yang telah diset di dalam proses *clustering*. Tujuan *K-Means Clustering* tersebut biasanya dilakukan dengan cara meminimalisasikan sebuah variasi data yang tersedia di dalam sebuah *cluster* dan memaksimalkan variasi data yang ada pada *cluster* lainnya.



Gambar 1. Metode *K-Means Clustering*

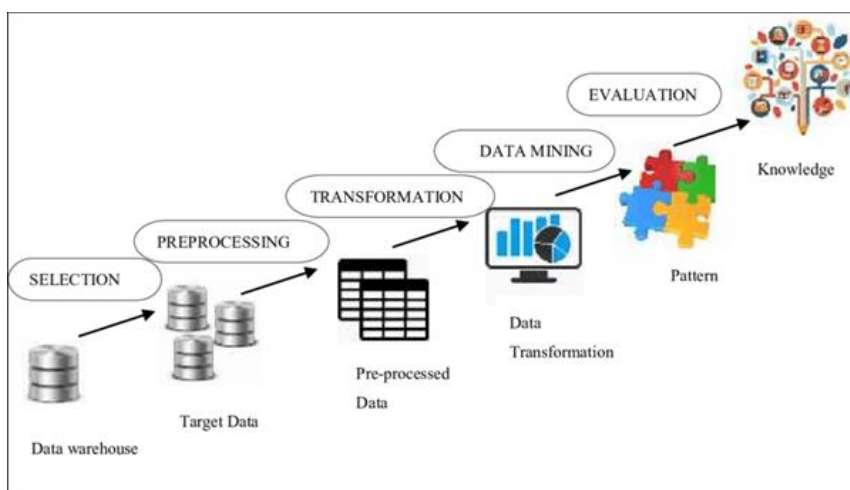
Pada Gambar 1, Terdapat tahapan penelitian yang akan digunakan dalam penerapan Algoritma *K-Means* dalam klasterisasi Kasus *Stunting* Pada Balita di Desa Randudongkal dengan penjelasan sebagai berikut :

- 1) *Start*. Pada tahap ini dilakukan untuk memproses data yang sudah tersedia.
- 2) *Data Processing*. Tahapan ini meliputi pemrosesan data dengan cara mengolah data yang sudah tersedia dalam data *warehouse*.
- 3) Tentukan jumlah *cluster*. Tahapan ini sudah dimulai untuk menentukan jumlah *cluster* dengan data yang sudah tersedia.
- 4) Tentukan titik pusat *cluster*. Tahapan ini untuk menentukan titik utama pada *cluster* yang sudah ditentukan.
- 5) Hitung jarak data terhadap pusat *cluster*. Tahapan ini meliputi proses perhitungan jarak antar data yang sudah tersedia dengan pusat *cluster* yang telah ditentukan.
- 6) Pengelompokan data sesuai minimum jarak ke pusat *cluster*. Tahapan ini memulai untuk mengelompokkan data minimum dan menentukan jarak pada pusat *cluster*.
- 7) Pusat *cluster* berubah. Tahapan ini digunakan jika titik pusat *cluster* yang sudah ditentukan berubah, jika berubah maka proses akan kembali diulangi pada tahap menentukan titik *cluster*, jika titik pusat *cluster* sama maka langsung melanjutkan sampai menemukan hasil yang sesuai.
- 8) Hasil *cluster*. Tahapan ini meliputi hasil *cluster* yang sudah dihitung dan diperoleh.
- 9) *Stop*. Tahapan ini menandakan bahwa perhitungan *cluster* sudah selesai.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah Teknik Observasi yang dilakukan langsung ke tempat pelaksanaan Puskesmas Randudongkal untuk mengamati dan mengumpulkan data sebagai proyek tugas akhir ini. Pada proses teknik pengumpulan data ini juga dilakukan wawancara singkat mengenai perkembangan kesehatan anak dari 2 tahun terakhir, wawancara dilakukan Bersama Kepala Divisi Gizi di Puskesmas Randudongkal. Dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, maka didapatkan 200 data pemeriksaan dengan atribut nama balita, jenis kelamin, alamat, tinggi badan dan berat badan. Data ini di dapatkan di Puskesmas Randudongkal pada pemeriksaan bukan September 2023.

2.3 Tahapan Perancangan



Gambar 2. Proses *Data Mining* menggunakan *Knowledge Discovery in Database*

Pada Gambar 2. Menjelaskan 5 tahapan proses data mining menggunakan *Knowledge Discovery in Database*, yang dijelaskan sebagai berikut :

1) *Selection* (Pemilihan Data)

Tahapan ini digunakan untuk menyeleksi data yang akan di proses. Dataset yang telah digunakan adalah data balita di Puskesmas Randudongkal tahun 2023 yang telah di observasi dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Dataset terdiri dari 200 data beserta 7 atribut. Atribut tersebut diantaranya No, Nama Balita, Alamat, Jenis Kelamin, Umur, Berat Badan dan Tinggi Badan yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Data balita dari Puskesmas Randudongkal

No	Nama Balita	Alamat	Jenis Kelamin	Umur	Berat Badan	Tinggi Badan
1	Balita ke-1	Puskesmas Randudongkal	Perempuan	7	3.08	108
2	Balita Ke-2	Puskesmas Randudongkal	Perempuan	58	15.5	105
3	Balita Ke-3	Puskesmas Randudongkal	Perempuan	60	21.7	107
4	Balita Ke-4	Puskesmas Randudongkal	Perempuan	60	22.5	114
5	Balita Ke-5	Puskesmas Randudongkal	Perempuan	53	13.8	100
....
199	Balita Ke-199	Puskesmas Randudongkal	Laki-Laki	13	8	70
200	Balita Ke-200	Puskesmas Randudongkal	Laki-Laki	13	7.8	73

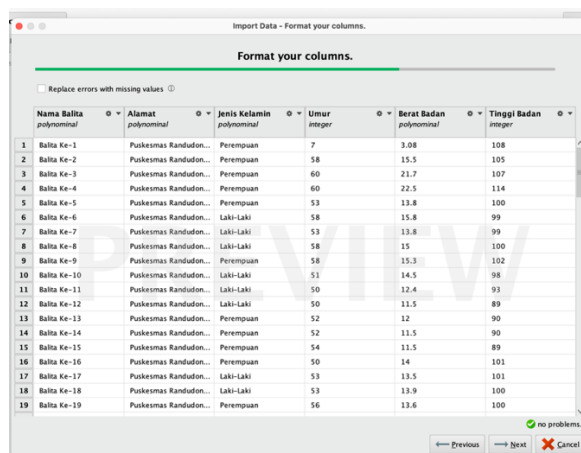
Tahapan import data yang menggunakan algoritma *K-Means* data dengan format (.xls) melalui

tahap import terlebih dahulu dengan cara klik pada opsi “Import Data” yang dijelaskan pada gambar 3.



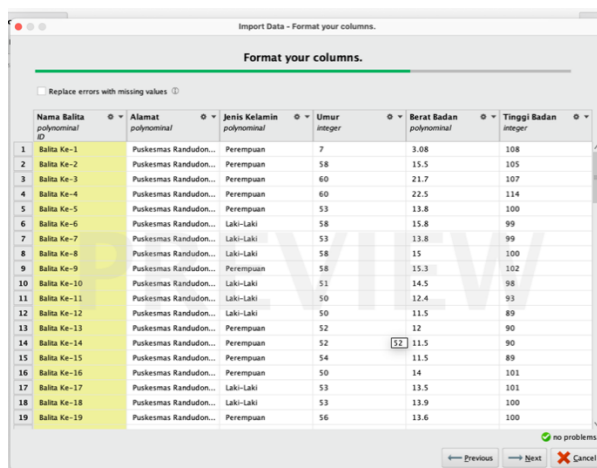
Gambar 3. Proses Import Data

Langkah selanjutnya adalah memilih data yang akan di transformasi dan dijelaskan pada gambar 4. Jika data normal dan tidak terindikasi error maka akan tertulis “No Problem” pada.



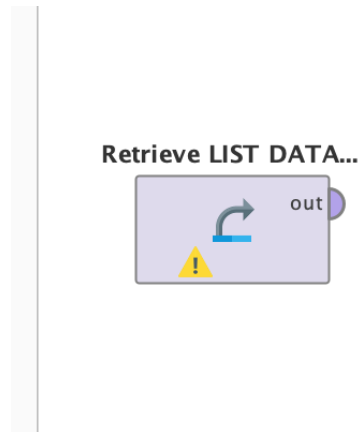
Gambar 4. Seleksi Data

Pada tahap ini import data dilakukan untuk penambahan identitas (ID) pada dataset dengan mengubah role type pada atribut nama balita yang dijelaskan pada gambar 5.



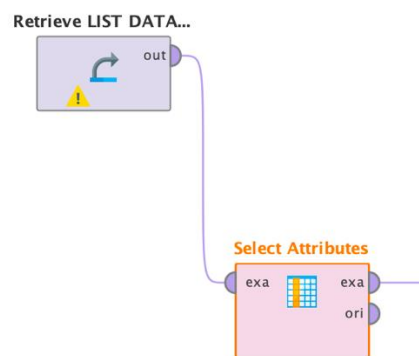
Gambar 5. Ubah tipe role data pada nama balita

Tahap ini digunakan untuk memasukan data pada lembar proses di *Rapid Miner*. Pada gambar 6, menjelaskan tentang implementasi pada *Rapid Miner*.



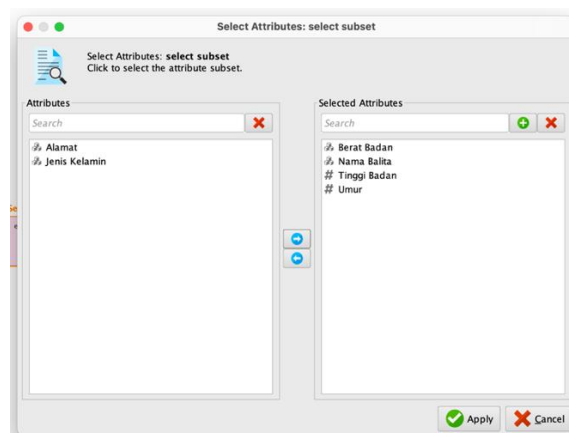
Gambar 6. Retrive data yang telah di import pada *Rapid Miner*

Tahap selanjutnya, memilih operator select atribut untuk memilih atribut mana yang akan diproses yang dijelaskan pada gambar 7.



Gambar 7. Pilih operator atribut

Selanjutnya memilih opsi subset untuk menyeleksi atribut mana saja yang akan digunakan, dijelaskan pada gambar 8, sedangkan gambar 9 merupakan proses hasil eksekusinya.



Gambar 8. Proses seleksi atribut

Row No.	Nama Balita	Umur	Berat Badan	Tinggi Bad...
1	Balita Ke-1	7	3.08	108
2	Balita Ke-2	58	15.5	105
3	Balita Ke-3	60	21.7	107
4	Balita Ke-4	60	22.5	114
5	Balita Ke-5	53	13.8	100
6	Balita Ke-6	58	15.8	99
7	Balita Ke-7	53	13.8	99
8	Balita Ke-8	58	15	100
9	Balita Ke-9	58	15.3	102
10	Balita Ke-10	51	14.5	98
11	Balita Ke-11	50	12.4	93
12	Balita Ke-12	50	11.5	89
13	Balita Ke-13	52	12	90
14	Balita Ke-14	52	11.5	90
15	Balita Ke-15	54	11.5	89
16	Balita Ke-16	50	14	101
17	Balita Ke-17	53	13.5	101
18	Balita Ke-18	53	13.9	100
19	Balita Ke-19	56	13.6	100
20	Balita Ke-20	53	13.8	98
21	Balita Ke-21	53	15.7	100
22	Balita Ke-22	50	14	96
23	Balita Ke-23	52	13.2	98

Gambar 9. Data terseleksi

2) *Preprocessing* (Pembersihan data yang sudah diimport)

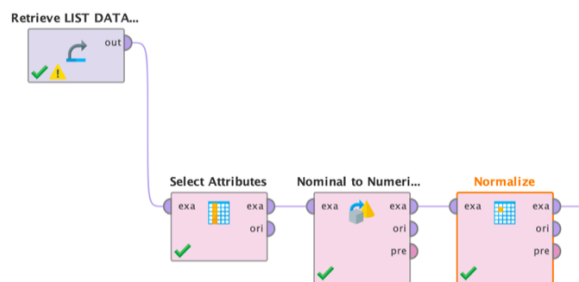
Pada tahap ini diperlukan untuk membuktikan pada data yang sudah di import pada *Rapid Miner*. Dijelaskan pada gambar 10.

Name	Type	Missing	Statistics
▼ Nama Balita	Polynomial	0	Min: Balita Ke-99 (1), Balita Ke-1 (1), Balita Ke-1 (1), Balita Ke-10 (1), ... [198 more]
▼ Berat Badan = 3.08	Real	0	Min: -0.071, Max: 14.071, Average: 0.000
▼ Berat Badan = 15.5	Real	0	Min: -0.100, Max: 9.925, Average: 0
▼ Berat Badan = 21.7	Real	0	Min: -0.071, Max: 14.071, Average: 0.000
▼ Berat Badan = 22.5	Real	0	Min: -0.071, Max: 14.071, Average: 0.000
▼ Berat Badan = 13.8	Real	0	Min: -0.190, Max: 5.238, Average: 0
▼ Berat Badan = 15.8	Real	0	Min: -0.071, Max: 14.071, Average: 0.000
▼ Berat Badan = 15	Real	0	Min: -0.190, Max: 5.238, Average: -0.000
▼ Berat Badan = 15.3	Real	0	Min: -0.100, Max: 9.925, Average: -0.000
▼ Berat Badan = 14.5	Real	0	Min: -0.175, Max: 5.672, Average: 0.000
▼ Berat Badan = 12.4	Real	0	Min: -0.175, Max: 5.672, Average: 0.000

Gambar 10. *Checking missing value*

3) *Transformation Data* (Proses transformasi data)

Pada tahapan ini memiliki fungsi untuk operator *normalize* untuk menormalkan data yang akan dipakai pada proses analisis, dijelaskan pada gambar 11, merupakan proses untuk normalisasi dataset untuk mendapatkan hasil dataset yang normal dijelaskan pada gambar 12.



Gambar 11. Proses Normalisasi

Row No.	Nama Balita	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...	Berat Bada...
1	Balita Ke-1	14.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
2	Balita Ke-2	-0.071	9.925	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
3	Balita Ke-3	-0.071	-0.100	-0.071	14.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
4	Balita Ke-4	-0.071	-0.100	-0.071	14.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
5	Balita Ke-5	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	5.238	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
6	Balita Ke-6	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	14.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
7	Balita Ke-7	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	5.238	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
8	Balita Ke-8	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	5.238	-0.100	-0.175	-0.175
9	Balita Ke-9	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	9.925	-0.175	-0.175
10	Balita Ke-10	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	5.672	-0.175
11	Balita Ke-11	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	5.672
12	Balita Ke-12	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
13	Balita Ke-13	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
14	Balita Ke-14	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
15	Balita Ke-15	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
16	Balita Ke-16	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
17	Balita Ke-17	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
18	Balita Ke-18	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
19	Balita Ke-19	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
20	Balita Ke-20	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
21	Balita Ke-21	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175
22	Balita Ke-22	-0.071	-0.100	-0.071	-0.071	-0.190	-0.071	-0.190	-0.100	-0.175	-0.175

Gambar 12. Hasil normalisasi dataset

4) *Data Mining*

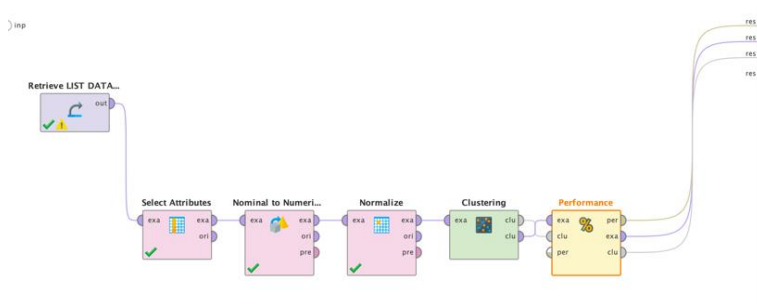
Pada proses ini data mining pada penelitian klusterisasi dengan algoritma *K-Means* untuk mencari *cluster* yang terbaik dalam penentuan *stunting* di Desa Randudongkal dengan bantuan *Rapid Miner*. Operator yang digunakan untuk tahapan selanjutnya adalah operator *cluster distance performance* untuk menentukan nilai evaluasi DBI.

5) *Evaluation*

Tahapan-Tahapan yang dihasilkan pada proses *data mining* yang sudah ditampilkan dalam bentuk visualisasi *spline* yang bertujuan supaya analisis ini mudah dipahami.

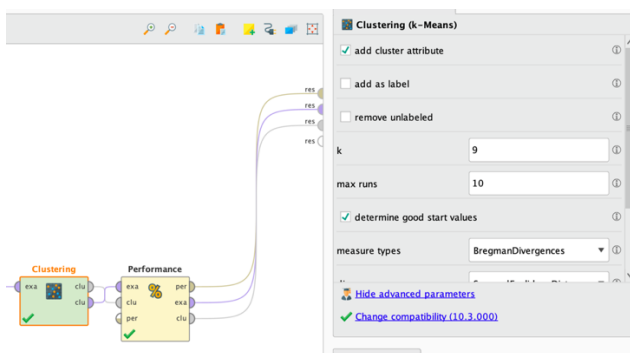
3. Hasil dan Pembahasan

Pada implementasi dalam penelitian menggunakan klusterisasi dan menerapkan metode *K-Means* pada penyelesaiannya untuk mengetahui kelompok dari proses yang sudah teruji. Metode yang digunakan pada *K-Means* ini adalah operator dari *clustering*. Proses implementasi algoritma *K-Means* dijelaskan pada gambar 13.



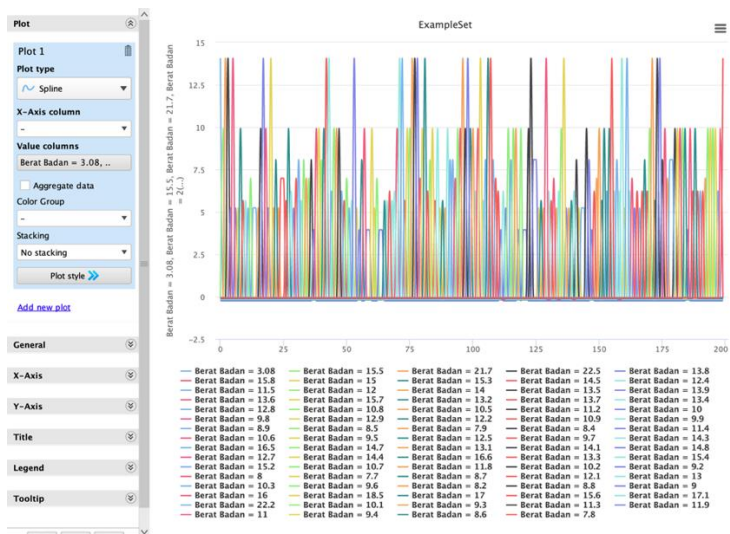
Gambar 13. Penerapan *K-Means*

Tahapan selanjutnya adalah mengatur algoritma *K-Means*, yang berada pada opsi parameter *clustering k-means*, dengan penentuan pada gambar 14.



Gambar 14. Penentuan *cluster* parameter

Ditujukan pada gambar 14, bahwa pada proses iterasi dilakukan sebanyak 10 kali, serta menambahkan nilai K yang ditambahkan yaitu : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Pada tahap ini K9 adalah K yang terbaik, karena hasil sudah diproses hasil K2 yang paling mendekati 0 pada pemrosesan DBI. Tahap akhir pengujian terdapat beberapa pilihan output yang tersedia pada *Rapid Miner*. Pada plot visual, dapat dilihat garis yang menentukan jumlah clustering pada kelompok data *stunting* di Desa Randudongkal. Gambar 15 menjelaskan visualisasi *spline* posisi *clustering* level 0 sampai degan 8.



Gambar 15. Visualisasi dengan *spline*

Pada *clustering* dapat terlihat tampilan hasil *cluster*, yang telah menampilkan hasil pengelompokan *cluster* yang dijelaskan pada gambar 16, terdapat 8 *cluster* yang menjadikan tampilan dari bagian *cluster* dan jumlah anggota *cluster* berisi 2 items, *cluster 1* berisi 2 items, *cluster 2* sampai dengan *cluster 5* berisi 1 items, *cluster 6* berisi 190 items, *cluster 7* sampai *cluster 8* berisi 1 items. Hasil ini diperoleh setelah proses pengelompokan kasus *stunting* dari dataset balita di Desa Randudongkal yang diproses menggunakan *Rapid Miner*.

Cluster Model

Cluster 0: 2 items
 Cluster 1: 2 items
 Cluster 2: 1 items
 Cluster 3: 1 items
 Cluster 4: 1 items
 Cluster 5: 1 items
 Cluster 6: 190 items
 Cluster 7: 1 items
 Cluster 8: 1 items
 Total number of items: 200

Gambar 16. Hasil cluster model

Pada tabel 2 dibawah menjelaskan berat badan ideal berdasarkan standar Kementrian Kesehatan RI[10] sebagai berikut :

Tabel 2. Standar Anthropometri (Berat Badan)

No	Standar Anthropometri (Berat Badan Anak Usia 0-60 bulan)
1	Bayi Usia 0-5 Bulan : 3.3 – 7.5 kg
2	Bayi Usia 6-12 Bulan : 7.9 – 9.6 kg
3	Balita Usia 13-24 Bulan : 9.9 – 12.2 kg
4	Balita Usia 25-32 Bulan : 12.4 – 13.7.4 kg
5	Balita Usia 33-44 Bulan : 13.8 – 14.7 kg
6	Balita Usia 45-60 Bulan : 15.8 – 18.3 kg

Disimpulkan pada tabel 3, bahwa status normal dan *stunting* pada balita di Desa Randudongkal dengan data yang berjumlah 200 data balita yang diperoleh melalui metode *cluster* sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil *cluster* balita normal atau balita *stunting*

Jumlah Anggota Cluster	Cluster	Keterangan
2	0	2 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
2	1	2 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
1	2	1 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
1	3	1 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
1	4	1 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
1	5	1 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
190	6	190 Balita tidak memenuhi kriteria standar umur dan berat badan tidak wajar atau dibawah rata-rata (<i>Stunting</i>)
1	7	1 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
1	8	1 Balita memenuhi kriteria standar umur dan berat badan wajar (Normal)
Jumlah Perolehan		Jumlah Balita Normal : 10 Balita Jumlah Balita <i>Stunting</i> : 190 Balita

Melalui proses penggunaan algoritma *K-Means clustering* yang dibantu dengan menggunakan metode *Davies-Bouldin Index (DBI)* untuk menjadi tumpuan optimalisasi dan penentuan titik yang paling optimal. Untuk menghasilkan nilai DBI yang terbaik dilakukan percobaan iterasi sebanyak 10 kali yang dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil metode *Davies-Bouldin Index (DBI)*

K	Avg. within centroid distance	DBI
2	-79.109	-6.649
3	-78.169	-4.839
4	-77.077	-3.548
5	-76.539	-0.784
6	-74.993	-4.053
7	-74.536	-0.673
8	-73.470	-1.437
9	-72.504	-0.673
10	-71.444	-1.126

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, pengujian dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengolahan data dengan menggunakan *Rapid Miner* dengan data yang didapat dari Puskesmas Randudongkal pada September 2023. Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan dengan menggunakan 3 parameter yaitu umur, berat badan dan tinggi badan, data tersebut terbagi menjadi 8 *cluster* yang memperoleh nilai items *cluster* berisi 2 items, *cluster 1* berisi 2 items, *cluster 2* sampai *cluster 5* berisi 1 items, *cluster 6* berisi 190 items, *cluster 7* dan *cluster 8* berisi 1 items. Dari hasil analisis tersebut terdapat 190 balita *stunting* dan 10 balita normal di Desa Randudongkal. Oleh karena itu perlu adanya pendampingan dari tenaga medis dan orang tua untuk mengawasi gizi dan tumbuh kembang anak dan peninjauan pola nutrisi pada masa 9 bulan mengandung. Hal tersebut perlu diperhatikan supaya balita *stunting* (balia yang mempunyai berat badan yang tidak sewajarnya) berkurang pada pemeriksaan hari-hari berikutnya. Dari hasil *Davies-Bouldin Index (DBI)* dengan bantuan *tools Rapid Miner* menghasilkan performa yang optimal dari iterasi K-9 dengan hasil *Davies-Bouldin Index (DBI)* -0,673 yang berarti memiliki evaluasi *cluster* dengan baik karena nilai hasil perhitungannya mendekati 0.

5. Daftar Pustaka

- Apriyani, P., Dikananda, A. R., & Ali, I. (2023). Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa Tegalwangi. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 20-33. DOI: <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i1.230>.
- Cytry, D. M., Defit, S., & Nurcahyo, G. (2023). Penerapan Metode K-Means dalam Klasterisasi Status Desa terhadap Keluarga Beresiko Stunting. *Jurnal KomtekInfo*, 122-127. DOI: <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i3.423>.
- Hidayat, T., & Jajuli, M. (2023). Clustering daerah rawan stunting di Jawa Barat menggunakan algoritma K-Means. *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, 4(2), 137-146. DOI: <https://doi.org/10.37373/infotech.v4i2.642>.

- Kemendes.go.id. (2020). Peraturan menteri kesehatan republik indonesia Nomor 2 tahun 2020 tentang standar antropometri anak. Diakses dari https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduh_1660187306_961415.pdf
- Pemalangkab.go.id. (2022). 10 Desa Di Pemalang Jadi Lokus Penanganan Stunting. Diakses dari <https://pemalangkab.go.id/2022/04/10-desa-di-pemalang-jadi-lokus-penanganan-stunting>
- Ranjawali, R., Talakua, A. C., & Abineno, R. T. (2023). CLUSTERING STUNTING PADA BALITA DENGAN METODE KMEANS DI PUSKESMAS KANATANG. *Proceeding Sustainable Agricultural Technology Innovation (SATI)*, 2(1), 80-92.
- Subayu, A. (2022). Penerapan Metode K-Means untuk Analisis Stunting Gizi pada Balita: Systematic Review. *Jurnal Sains, Nalar, dan Aplikasi Teknologi Informasi*, 2(1), 42-50. DOI: <https://doi.org/10.20885/snati.v2i1.18>.
- Titimeidara, M. Y., & Hadikurniawati, W. (2021). Implementasi Metode Naive Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Status Gizi Stunting Pada Balita. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(01), 54-59. DOI: <https://doi.org/10.33884/jif.v9i01.3741>.
- WHO. (2023). Child Malnutrition. Diakses dari <http://www.who.int/gho/child-malnutrition/en/>
- Utomo, Y. B., Kurniasari, I., & Yanuartanti, I. (2023). PENERAPAN KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASE UNTUK ANALISA TINGKAT KECELAKAAN LALU LINTAS. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 7(1), 171-180. <https://doi.org/10.59697/jtik.v7i1.61>