

Implementation of RapidMiner to Determine Top Students Using the K-Means Methode

[Implementasi RapidMiner Untuk Menentukan Siswa Unggulan Menggunakan Metode K-Means]

Nabella Rosyefa Wahyudi¹⁾, Yunianita Rahmawati^{*,2)}

¹⁾Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: yunianita@umsida.ac.id

Abstract. *This research aims to apply the K-Means Method and RapidMiner in identifying superior students based on the scores of Mathematics, Science, and Social Studies subjects at SMP Negeri 11 Sampit. With a dataset consisting of 24 attributes and 31 student data, the K-Means Method successfully clusters students based on the similarity of the grades the students obtained. The model evaluation results show that the best cluster value is 2 clusters. The use of the K-Means Method in this study is a solution to the difficulty in determining superior students at SMP Negeri 11 Sampit because students' abilities tend to be balanced in each semester. This research provides insight that the K-Means Method is effective in determining superior students and can be a useful tool in educational evaluation.*

Keywords - *RapidMiner, K-Means, Student, Academic*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Metode K-Means dan RapidMiner dalam mengidentifikasi siswa unggulan berdasarkan nilai mata pelajaran Matematika, IPA dan IPS di SMP Negeri 11 Sampit. Dengan dataset yang terdiri dari 24 atribut dan 31 data siswa, Metode K-Means berhasil mengelompokkan siswa berdasarkan kemiripan nilai yang siswa peroleh. Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa nilai cluster terbaik berjumlah 2 cluster. Penggunaan Metode K-Means dalam penelitian ini merupakan solusi untuk kesulitan dalam menentukan siswa unggulan di SMP Negeri 11 Sampit karena kemampuan siswa cenderung seimbang di setiap semester. Penelitian ini memberikan wawasan bahwa Metode K-Means edektid dalam menentukan siswa unggulan dan dapat menjadi alat yang berguna dalam evaluasi Pendidikan.*

Kata Kunci – *RapidMiner, K-Means, Siswa, Akademik*

I. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, cara belajar siswa sangat bergantung pada kehadiran media teknologi informasi. Hal ini mencerminkan karakteristik siswa abad ke-21 yang memegang kendali, lebih menyukai beragam pilihan pembelajaran, dan menikmati kolaborasi teknis. [1] Pentingnya media yang dihasilkan teknologi dapat menjadi sumber peningkatan standar mutu pendidikan dan sekolah. Pendidikan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, menciptakan kondisi bagi individu untuk mengekspresikan bakat, inovasi sebagai salah satu faktor penunjang mutu pendidikan di Indonesia. Setiap sekolah berupaya untuk meningkatkan mutu sekolahnya melalui pengelompokan siswa unggulan yang didasari kemampuan siswa dan kriteria sekolah.

Pengelompokan siswa unggulan, secara umum ditentukan melalui nilai siswa pada setiap mata pelajaran di kelas. Objek penelitian ini menggunakan data nilai siswa kelas 7 SMP Negeri 11 Sampit. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan bahwa SMP Negeri 11 Sampit mengalami kesulitan untuk menentukan perwakilan siswa lomba seperti lomba OSN (Olimpiade Sains Nasional) karena kemampuan siswa SMP Negeri 11 Sampit di setiap generasi cenderung seimbang. Selain itu penempatan siswa unggulan dapat berubah menyesuaikan nilai yang diperoleh siswa setiap semester. Salah satu solusi yang dapat dilakukan pada SMP Negeri 11 Sampit yaitu dengan menerapkan metode data mining *clustering*. Salah satu jenis teknik dalam data mining *clustering* adalah Metode K-Means. Metode ini berfungsi untuk membagi data ke dalam *cluster-cluster* sehingga yang serupa akan dikelompokkan kedalam *cluster* yang sama, sementara data yang berbeda akan dikelompokkan dalam *cluster* yang serupa dengan data tersebut.[2]

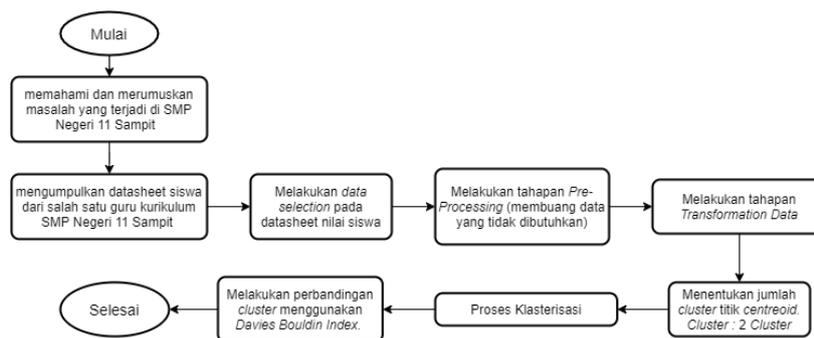
Penelitian ini akan melakukan pengelompokan data siswa dengan menerapkan Metode K-Means yang memiliki tingkat keakuratan tinggi, hal ini dibuktikan dalam paper [3] yang berjudul 'Analisis Algoritma K-Means dan K-Medoids Untuk Clustering Data Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Perumahan Nasional'. Selain itu, penerapan Algoritma K-Means lebih mudah dan sederhana serta sering digunakan pada proses data mining. [4],[5] Algoritma K-Means merupakan salah satu jenis algoritma *clustering* dalam mengelompokkan data dengan menentukan titik pusat *cluster* terdekat [6]. Penerapan metode ini termasuk metode berulang yang sederhana karena metode ini cenderung *flexible* dan tidak memakan waktu lama. [7] Algoritma K-Means juga dipahami meminimalkan banyak kesalahan. [8]

Penelitian terdahulu juga telah menjelaskan tentang Algoritma K-Means seperti paper [9] yang berjudul ‘Implementasi Algoritma K-Means *Clustering* dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan’, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan siswa pada kelas yang lebih tinggi dengan mengimplementasikan Metode K-Means *Clustering*. Kemudian, penelitian yang telah dijelaskan oleh Reno Supardi dalam paper [10], penelitian ini bertujuan untuk membantu pelaporan penjualan di Toko Edelwis. Selanjutnya, penelitian yang telah dijelaskan oleh Putra Primanda dalam paper [11], penelitian ini bertujuan untuk membantu mengklastering kelas unggulan dengan menerapkan Metode K-Means. Selanjutnya paper [12], penelitian ini bertujuan memudahkan proses klasterisasi untuk memantau perkembangan kemakmuran masyarakat di Daerah Aceh. Serta penelitian yang telah di jelaskan oleh Suraya dalam paper [13], penelitian ini bertujuan untuk membantu mengklastering IPK (Indeks Prestasi Mahasiswa) dengan menerapkan Algoritma K-Means. Penelitian sebelumnya yang bertujuan untuk mengelompokkan siswa yang unggul dengan mengimplementasikan algoritma K-Means telah dilakukan di berbagai lembaga pendidikan, namun penelitian saya hanya terfokus pada SMP Negeri 11 Sampit, dimana pengimplementasian Algoritma K-Means menggunakan RapidMiner belum dilakukan sebelumnya disana. Penelitian ini mengisi kesenjangan dalam literatur dengan memberikan lebih banyak informasi tentang penentuan siswa yang unggul di suatu institusi tertentu.

Berdasarkan pemaparan di atas, kajian ini bertujuan yaitu untuk mempermudah SMP 11 SAMPIT dalam mengelompokkan siswa unggulan sebagai bahan evaluasi meningkatkan mutu sekolah serta membuktikan tingkat keakuratan performa *cluster Davies Bouldin Index* (DBI). Penelitian ini menggunakan *tools RapidMiner* untuk mempermudah perhitungan pada data mining. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dibuatlah solusi yaitu Implementasi Rapidminer Untuk Menentukan Siswa Unggulann Menggunakan Metode K-Means.

II. METODE

Peneliti melakukan serangkaian proses dimana setiap proses berpotensi membantu penelitian ini menjadi lebih mudah. Berikut adalah diagram alur dari tahapan proses tersebut :



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1, menjelaskan alur dari penelitian yang peneliti susun. Gambar 1 menampilkan langkah mengidentifikasi, merumuskan dan memahami permasalahan yang akan diteliti, salah satunya yaitu dengan melakukan studi literatur, lalu selanjutnya peneliti mengumpulkan data berupa data nilai siswa kelas 7. Data yang terkumpul sebanyak 31 siswa. Kemudian, peneliti melakukan analisis hasil dengan menerapkan Metode K-Means pada setiap data hingga menemukan hasil akhir.

A. Metode Pengambilan data

Peneliti menggunakan metode dokumentatif untuk mengumpulkan data nilai keseluruhan siswa kelas VII yang akan diteliti.

B. Data Mining

Data mining merupakan proses yang menerapkan matematika, berbagai tehnik statistik, kecerdasan buatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengekstraksi data/ informasi berharga dari sekumpulan data yang lebih besar [14]. Data mining memiliki beberapa tehnik seperti *clustering*, analisis regresi, *text mining* dan lain lain.

C. Davies Bouldin Indeks (DBI)

Evaluasi DBI (*Davies Bouldin Index*) perlu dilakukan untuk mencari *cluster* terbaik dari metode *clustering*. Nilai *performance* proses *clustering* akan semakin baik apabila nilai tersebut semakin kecil [15]. DBI berperan cukup

penting dalam penelitian ini karena dengan DBI, peneliti dapat mengetahui kevalidan tingkat performa K-Means dalam menentukan K (Kluster).

D. Metode K-Means

Metode K-Means merupakan metode *clustering* yang mengelompokkan data yang mirip satu sama lain kedalam cluster yang sama. Data yang memiliki kemiripan atau sama akan dikelompokkan kedalam satu cluster dan yang berbeda akan di kelompokkan ke *cluster* yang lain. [16]. Berikut adalah gambaran umum proses *clustering* Algoritma K-Means :

1. Menentukan jumlah K (*cluster*).
2. Memilih titik pusat cluster (*centroid*) secara acak. Titik *centroid* ditentukan acak sesuai dengan jumlah cluster.
3. Menghitung jarak setiap *cluster* dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Rumus ini menghitung selisih data dengan titik *centroid* lalu menjumlahkan tiap data tersebut. Berikut adalah rumus *Euclidean Distance* :

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

Keterangan :

- $\sum_{i=1}^n$, $i=1$ bermakna bahwa perhitungan penjumlahan dimulai dari atribut pertama hingga n, n merupakan jumlah total dari atribut data yang akan dihitung.
 - $(x_i - y_i)^2$, x_i merupakan data awal dari atribut pertama dan nilai dari y_i merupakan hasil rata rata dari semua data *cluster* pada iterasi ke-2 dan seterusnya.
4. Memperbarui titik pusat *cluster* (*centroid*).
Berikut adalah rumus mencari titik pusat *cluster* :

$$C_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} x_i \quad (2)$$

Keterangan :

- n_j , merepresentasikan jumlah data dari j (*cluster*) yang sudah di alokasikan sebelumnya.
 - $\sum_{i=1}^{n_j} x_i$, $i=1$ bermakna bahwa perhitungan penjumlahan dimulai dari atribut pertama hingga n_j , n_j merupakan jumlah total dari atribut data *cluster* yang akan dihitung sesuai dengan posisi atribut ke i.
5. Ulangi langkah-langkah 2 dan 3 hingga tidak ada perubahan yang signifikan dalam proses pengelompokan data

2.1. Datasheet (Data Nilai Siswa)

Gambar 4 menampilkan datasheet nilai siswa kelas 7 yang akan di kelolah oleh peneliti. *Dataset* yang diolah memiliki 24 *attribute* sama seperti Nama, Agm_PA, Agm_KA, PPkn_PA, PPkn_KA, Bind_PA, Bind_KA, Mat_PA, Mat_KA, IPA_PA, IPA_KA, IPS_PA, IPS_KA, Bing_PA, Bing_KA, Seni_PA, Seni_KA, Jas_PA, Jas_KA, Pra_PA, Pra_KA. *Dataset* memiliki jumlah data siswa sebanyak 31 data. *Dataset* ini diperoleh dari guru kurikulum kelas 7 SMP Negeri 11 Sampit.

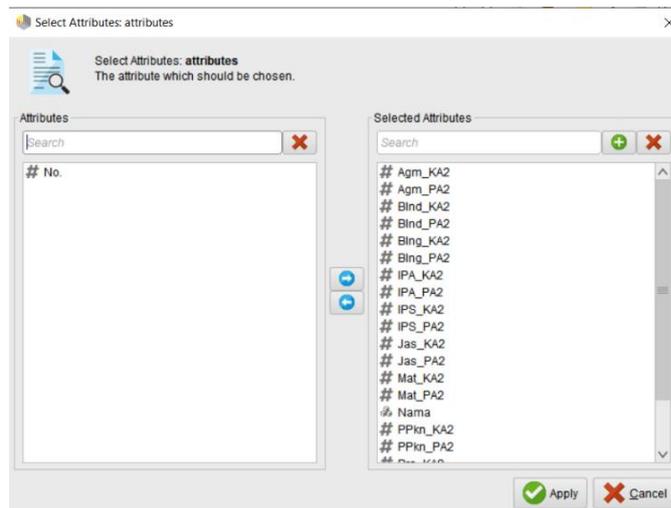
Row No.	Nama	cluster	Agm_PA2	Agm_KA2	PPkn_PA2	PPkn_KA2	Bind_PA2	Bind_KA2	Mat_PA2	Mat_KA2	IPA_PA2	IPA_KA2	IPS_PA2
1	ADITYA RAMA...	cluster_0	87	85	78	78	79	75	71	80	80	80	80
2	Albar Risky S...	cluster_0	87	85	78	78	79	80	75	73	71	85	81
3	Alan Setiyo	cluster_0	92	94	78	79	81	83	79	78	73	85	85
4	Amelia Putri	cluster_0	92	94	79	79	84	82	75	78	73	85	85
5	APRIL SEDIK	cluster_0	88	94	78	78	80	81	79	78	73	85	85
6	Aulia Aini Nur...	cluster_0	90	94	78	78	82	80	80	77	71	85	84
7	Ayu Sulah	cluster_0	89	94	78	78	85	80	78	83	75	85	85
8	Beri Addi Pa...	cluster_0	85	85	78	78	78	79	72	71	53	80	80
9	Caesha Afti ...	cluster_0	92	94	80	80	85	85	79	78	77	85	87
10	Dendi Putra ...	cluster_0	89	94	78	78	81	80	75	73	71	85	83
11	DIDA YULIAN...	cluster_0	92	94	80	80	87	84	79	78	73	85	85
12	DIMAS PUTRA	cluster_0	90	94	78	78	81	80	73	71	70	80	84
13	Gesang Malik...	cluster_0	92	94	80	80	81	85	81	78	72	85	86
14	KA ARHANES	cluster_0	89	94	78	78	85	82	81	78	73	85	84
15	Iyaz Abdillah	cluster_0	88	94	80	80	80	81	75	73	78	85	85
16	M. Joris Agri...	cluster_0	87	94	78	78	83	83	78	70	71	85	83
17	M. Nuzul Tufal	cluster_0	90	94	78	78	80	80	78	81	72	85	86
18	M. IKATRYA HA...	cluster_0	92	94	80	80	82	81	82	78	87	85	88

Gambar 4. Datasheet (Data Nilai Siswa)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Seleksi Data

Setelah semua data terkumpul, tahapan yang perlu dilakukan selanjutnya yaitu menyeleksi *attribute* yang akan di gunakan dalam pengimplementasian Algoritma K-Means. Tahapan seleksi data dalam rapidminer dapat menggunakan operator *select attribute*. Fitur ini berfungsi untuk memilah keseluruhan atribut data yang dibutuhkan oleh operator perhitungan. Berikut dibawah ini merupakan proses tahapan seleksi atribut dari datasheet nilai siswa kelas 7 SMP 11 Sampit.



Gambar 5. Proses seleksi atribut data kelas 7

Gambar 5 menampilkan proses seleksi data kelas 7 menggunakan operator *select attribute* pada RapidMiner. Data tersebut memiliki 21 *attribute* yaitu Nama, Agm_PA, Agm_KA, PPkn_PA, PPkn_KA, BInd_PA, BInd_KA, Mat_PA, Mat_KA, IPA_PA, IPA_KA, IPS_PA, IPS_KA, Bing_PA, Bing_KA, Seni_PA, Seni_KA, Jas_PA, Jas_KA, Pra_PA, Pra_KA Atribut nama diubah menjadi type data id untuk mempermudah proses pengolahan data. Setelah diubah, atribut tersebut akan terhitung sebagai label objek yang akan di teliti.

B. Pre-Processing

Setelah proses seleksi data nilai selesai, langkah berikutnya adalah melakukan pre-processing data pada hasil dari tahapan sebelumnya. *Pre-Processing* bertujuan untuk membersihkan data yang tidak perlu digunakan / data kosong / data ganda dan sejenisnya. Berikut dibawah ini merupakan proses tahapan *Pre Processing* dari datasheet nilai siswa kelas 7 SMP 11 Sampit.

Name	Type	Missing	Min	Max	Average
Nama	Polynomial	0	YUSTIAN [] FENYI (1)	ADITYA R [] PUTRA (1)	ADITYA RAMADHAN SAPUTRA (1), APRIL SIDIK (1), ...
cluster	Nominal	0	cluster_1 (1)	cluster_0 (30)	cluster_0 (30), cluster_1 (1)
Agm_PA2	Integer	0	0	94	87.032
Agm_KA2	Integer	0	0	94	90.194
PPkn_PA2	Integer	0	77	85	79.419
PPkn_KA2	Integer	0	77	85	79.419
BInd_PA2	Integer	0	75	92	82.258
BInd_KA2	Integer	0	79	86	81.871
Mat_PA2	Integer	0	72	82	78.258

Gambar 6. Proses *Pre-Processing* data kelas 7

Gambar 6 menampilkan stastitika hasil seleksi data kelas 7 setelah dilakukan *running* di *software* Rapid Minner. Gambar 6 diatas menjelaskan bahwa data kelas 7 memiliki 2 atribut spesial dan 31 *example* dimana atribut Nama

masuk kedalam salah satu atribut spesial karena memiliki tipe *polynomial* yang tidak bisa diolah dengan perhitungan Algoritma *K-Means*.

C. Transformation Data

Setelah tahapan *pre-processing* selesai, langkah berikutnya adalah melakukan *transformation* data pada hasil dari tahapan sebelumnya. *Transformation* data merupakan proses mengubah / memanipulasi data mentah menjadi lebih sesuai untuk dianalisis.

Berikut dibawah ini merupakan proses tahapan *transformation data* dari datasheet nilai siswa kelas 7 SMP 11 Sampit.

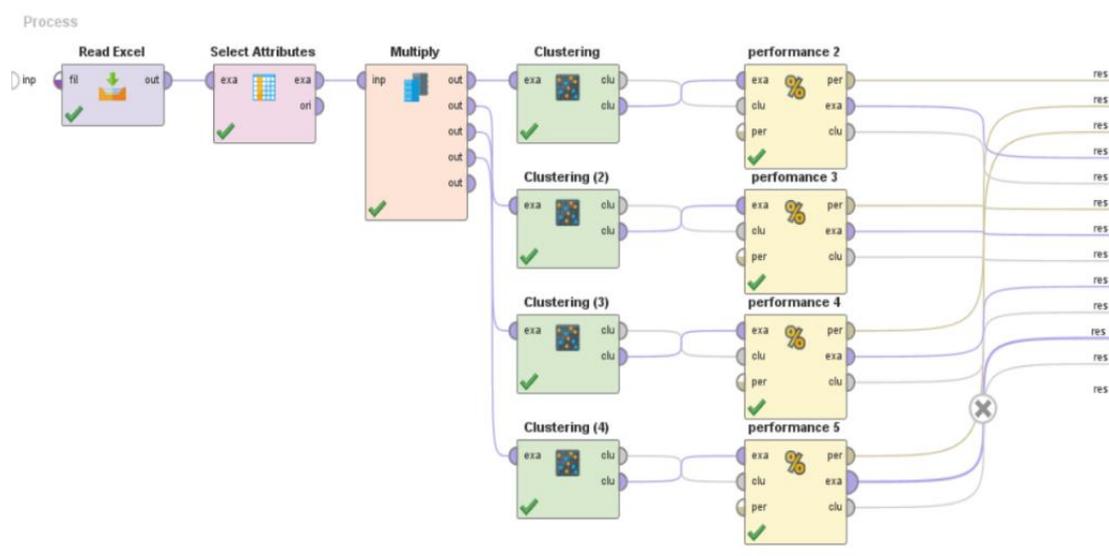
Row No.	Nama	cluster	Agm_PA2	Agm_KA2	PPN_PA2	PPN_KA2	Bnd_PA2	Bnd_KA2	Mat_PA2	Mat_KA2	IPA_PA2
1	ADITYA RAMA	cluster_0	87	86	78	78	79	78	76	71	71
2	Albar Rizki S.	cluster_0	87	86	78	78	79	80	75	73	71
3	Alam Setiqa	cluster_0	80	84	78	78	81	83	76	78	73
4	Amelia Putri	cluster_0	82	84	79	79	84	82	76	78	73
5	APRIL SIDIK	cluster_0	88	84	78	78	80	81	79	78	73
6	Aulia Aki Nur...	cluster_0	80	84	78	78	82	89	80	77	71
7	Ayu Sulhan	cluster_0	89	84	78	78	85	80	78	83	75
8	Bani Adid Pa...	cluster_0	86	86	78	78	78	79	72	71	58
9	Cesha ARI	cluster_0	82	84	80	80	85	85	79	78	77
10	Dendy Putra	cluster_0	89	84	78	78	81	80	76	73	71
11	DIDA YULHNI	cluster_0	82	84	80	80	87	84	79	78	73
12	DIMAS PUTRA	cluster_0	80	84	78	78	81	80	73	71	70
13	Gasang Muht	cluster_0	82	84	80	80	81	85	81	78	72
14	IKA-ARAHIS...	cluster_0	89	84	78	78	85	82	81	78	73
15	Ryan Abdullah	cluster_0	88	84	80	80	80	81	75	73	78
16	M. Jorda Apm...	cluster_0	87	84	78	78	83	83	78	79	71
17	M. Nauda Tufal	cluster_0	80	84	78	78	80	80	78	81	72
18	M. RAHYA HA...	cluster_0	81	84	80	80	82	83	82	78	87

Gambar 7. Proses *Transformation Data* data kelas 7

Gambar 7 menampilkan hasil dari proses *Transformation data* yang sudah dilakukan di kelas 7. Pada tahapan *Transformation data*, Hasil data yang di dapat sudah berupa integer/angka sehingga pada tahapan ini tidak ada perlu diubah karena memenuhi syarat penerapan Algoritma *K-Means*.

D. Data Mining

Setelah melalui tahapan *Transformation data*. Langkah berikutnya yaitu melakukan tahapan *data mining* pada hasil dari tahapan sebelumnya. Berikut dibawah ini merupakan proses tahapan *Data Mining* dari datasheet nilai siswa kelas 7 SMP 11 Sampit :

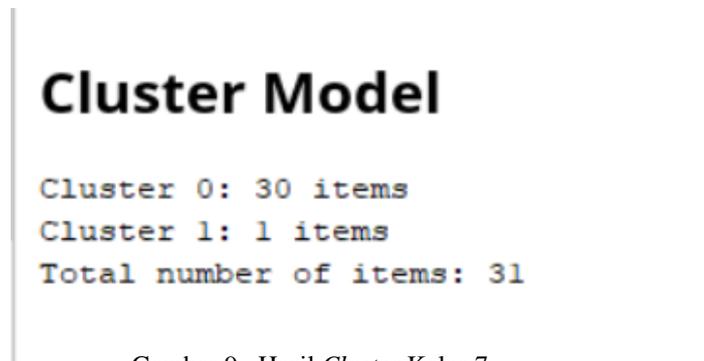


Gambar 8. Proses *Clustering* pada data kelas 7

Gambar 8 diatas menampilkan proses *clustering* dilakukan menggunakan *tools* RapidMiner. Proses diatas menggunakan 2 - 4 *cluster* berbeda yang bermaksud untuk membandingkan nilai cluster lalu mencari nilai yang terbaik dari setiap *cluster*. Sebelum proses *cluster* dilakukan, data akan dibaca menggunakan operator *read excel* lalu selanjutnya dilakukan proses seleksi atribut menggunakan operator *select attribute*.

E. Analisis Cluster

Berikut adalah hasil *cluster* dari proses penerapan Metode K-Means untuk menentukan siswa unggulan menggunakan Rapidminer dari *datasheet* nilai siswa kelas 7 yang sudah dilampirkan diatas. Berikut adalah hasil pemodelan jumlah *cluster* yang terbentuk dari perhitungan Metode K-Means :



Gambar 9. Hasil *Cluster* Kelas 7

Gambar 9 menampilkan hasil dari jumlah *cluster* yang terbentuk di kelas 7 dimana *cluster* 0 mendapatkan 30 data dan *cluster* 1 mendapatkan 1 data. *Cluster* 0 merupakan representasi dari siswa unggul dan *cluster* 1 merupakan representasi dari siswa bukan unggulan dari seluruh mata pelajaran. Berikut di bawah ini Gambar 10 yang merupakan tampilan hasil dari keseluruhan data yang sudah melalui tahapan *Clustering* menggunakan Metode *K-Means* :

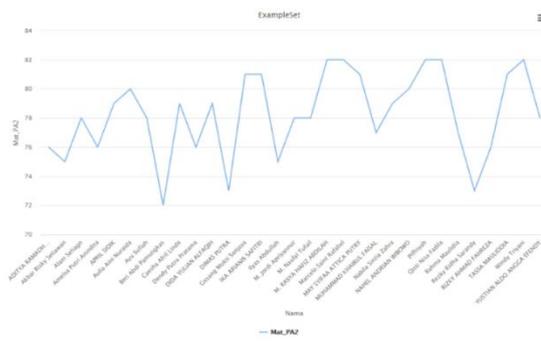
Row No.	Nama	cluster	Agm_PA2	Agm_KA2	PPkn_PA2	PPkn_KA2	Blnd_PA2	Blnd_KA2	Mat_PA2	Mat_KA2	IPA_PA2	I
1	ADITYA RAMA...	cluster_0	87	86	78	78	78	79	76	71	71	€
2	Akbar Risky S...	cluster_0	87	86	78	78	79	80	75	73	71	€
3	Alam Setiago	cluster_0	92	94	78	78	81	83	78	78	73	€
4	Amelisa Putri ...	cluster_0	92	94	79	79	84	82	76	78	73	€
5	APRIL SIDIK	cluster_0	88	94	78	78	80	81	79	78	73	€
6	Aulia Aini Nur...	cluster_0	90	94	78	78	82	80	80	77	71	€
7	Ayu Sufiah	cluster_0	89	94	78	78	85	80	78	83	75	€
8	Beri Abdi Pa...	cluster_0	86	86	78	78	78	79	72	71	53	€
9	Caesha AHI	cluster_0	92	94	80	80	85	85	79	78	77	€
10	Dandy Putra	cluster_0	89	94	78	78	81	80	76	73	71	€
11	DIDA YULIAN...	cluster_0	92	94	80	80	87	84	79	78	73	€
12	DIMAS PUTRA	cluster_0	90	94	78	78	81	80	73	71	70	€
13	Gesang Multi...	cluster_0	92	94	80	80	81	85	81	78	72	€
14	IKA ARIANS ...	cluster_0	89	94	78	78	85	82	81	78	73	€
15	Ilyas Abdullah	cluster_0	88	94	80	80	80	81	75	73	78	€
16	M. Invri Anir...	cluster_0	87	94	78	78	81	81	78	70	71	€

Gambar 10. Data hasil *Cluster* Kelas 7

Data yang ditampilkan pada Gambar 10 dapat digambarkan juga dengan grafik untuk diketahui perankingan data di setiap mata pelajarannya Berikut tampilan grafik perankingan data kelas 7 dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini :

1. Mata Pelajaran Matematika

Pada Gambar 11 diketahui secara visual dari grafik bahwa siswa dengan nama M. Rasya Hafiz Abdillah, Marcelo Saint Rahafel, Piffriyah, Qisti Nisa Fadilla dan Windy Triyani menjadi siswa paling unggul pada mata pelajaran Matematika dibandingkan temannya yang lain.



Gambar 11. Grafik Ranking Nilai Mata Pelajaran Matematika Kelas 7

Berikut di bawah ini adalah tabel hasil pengujian performa K-2 hingga K-5 (K = Jumlah *Cluster*)

Tabel 1. Hasil Pengujian *Performance* data kelas 7

Nilai K	<i>Davies Bouldin Index</i> (DBI)
2	-0,091
3	-0,866
4	-0,681
5	-0,906

Mengacu ke Tabel 1, menjelaskan bahwa cluster yang cocok untuk di terapkan dalam proses perhitungan sebelumnya yaitu sejumlah 2 kluster dengan perolehan nilai performa sebesar -0,091 karena merupakan nilai terkecil dari nilai performa yang lain.

VII. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan Metode K-Means menggunakan *tools* RapidMiner bekerja dengan baik dan mendapatkan nilai cluster yang akurat. Dari hasil perhitungan menggunakan *tools* RapidMiner mendapatkan beberapa nama siswa/i kelas 7 yang unggul di mata pelajaran Matematika, IPA dan IPS. Siswa yang bernama M. Rasya Hafiz Abdillah, Marcelo Saint Rahafel, Piffriyah, Qisti Nisa Fadilla dan Windy Triyani unggul di mata pelajaran Matematika, Siswi yang bernama Qisti Nisa Fadilla unggul di mata pelajaran IPA dan Siswi yang bernama Qisti Nisa Fadilla dan Piffriyah unggul di mata pelajaran IPS. Untuk harapan penelitian selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan serta direalisasikan dalam bentuk aplikasi/website sehingga mempermudah pengguna untuk menerapkan Metode K-Means selain menggunakan *tools* RapidMiner.

UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan peneliti dalam menyusun laporan penelitian “IMPLEMENTASI RAPIDMINER UNTUK MENENTUKAN SISWA UNGGULAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS” tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya terutama kepada orang tua terutama ayah, sahabat, teman dan saudara yang selalu mendukung dan memberikan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan ini tanpa halangan yang berarti. Tidak lupa, peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang membantu menyediakan sarana dan fasilitas yang mendukung penelitian ini selesai.

REFERENSI

- [1] S. D. Laksana, “Pentingnya Pendidikan Karakter Dalam Menghadapi Teknologi Pendidikan Abad 21,” *J. Teknol. Pembelajaran*, vol. 1, no. 01, pp. 14–22, 2021.
- [2] F. P. Dewi, P. S. Aryni, and Y. Umidah, “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Seleksi Siswa Berprestasi Berdasarkan Keaktifan dalam Proses Pembelajaran,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 2, pp. 111–121, 2022.
- [3] A. upi Fitriyadi, “Analisis Algoritma K-Means dan K-Medoids Untuk Clustering Data Kinerja Karyawan Pada Perusahaan Perumahan Nasional,” *Kilat*, vol. 10, no. 1, pp. 157–168, 2021.
- [4] Y. P. Sari, A. Primajaya, and A. S. Y. Irawan, “Implementasi Algoritma K-Means untuk Clustering Penyebaran Tuberkulosis di Kabupaten Karawang,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 229, 2020.
- [5] J. Hutagalung, “Pemetaan Siswa Kelas Unggulan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 606–620, 2022.
- [6] D. D. Darmansah and N. W. Wardani, “Analisis Pesebaran Penularan Virus Corona di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 105–117, 2021.
- [7] H. Haviluddin, S. J. Patandianan, G. M. Putra, N. Puspitasari, and H. S. Pakpahan, “Implementasi Metode K-Means Untuk Pengelompokan Rekomendasi Tugas Akhir,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 1, p. 13, 2021.
- [8] S. Hajar, A. A. Novany, A. P. Windarto, A. Wanto, and E. Irawan, “Penerapan K-Means Clustering pada ekspor minyak kelapa sawit menurut negara tujuan,” *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains 2020*, pp. 314–318, 2020.

- 2020.
- [9] A. Sulistiyawati and E. Supriyanto, "Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 25, 2021.
 - [10] R. Supardi and I. Kanedi, "Implementasi Metode Algoritma K-Means Clustering pada Toko Eidelweis," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 270–277, 2020.
 - [11] R. P. Primanda, A. Alwi, and D. Mustikasari, "DATA MINING SELEKSI SISWA BERPRESTASI UNTUK MENENTUKAN KELAS UNGGULAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING (Studi Kasus di MTS Darul Fikri)," *Komputek*, vol. 5, no. 1, p. 88, 2021.
 - [12] M. I. Zuhendra and R. Hidayat, "Penerapan Data Mining Untuk Klasterisasi Tingkat Kemiskinan Berdasarkan Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS)," vol. 7, pp. 32–42, 2024.
 - [13] D. A. Suraya, Muhammad Sholeh, "Penerapan Metode Clustering Dengan Algoritma K-means Pada Pengelompokan Indeks Prestasi Akademik Mahasiswa," *SKANIKA Sist. Komput. dan Tek. Inform.*, vol. 6, no. 6, pp. 51–60, 2023.
 - [14] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 437, 2020.
 - [15] I. T. Umagapi, B. Umaternate, H. Hazriani, and ..., "Uji Kinerja K-Means Clustering Menggunakan Davies-Bouldin Index Pada Pengelompokan Data Prestasi Siswa," *Pros. ...*, pp. 303–308, 2023.
 - [16] F. Yunita, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Penerimaan Mahasiswa Baru," *Sistemasi*, vol. 7, no. 3, p. 238, 2018.