

Analisis Data Nilai Siswa Kelas 8 Berbasis Nilai Pengetahuan Untuk Menentukan Siswa Berprestasi dengan *K-Means Clustering* (Kasus SMP Negeri 4 Salatiga)

Denny Augusto Saputra¹, Magdalena A. Ineke Pakereng²

^{1,2,3}Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

e-mail: ¹672018414@student.uksw.edu, ²ineke.pakereng@uksw.edu

Abstract

This study aims to analyze data on grade 8 students who excel at SMP Negeri 4 Salatiga using the K-Means Clustering method. The purpose of this analysis is to identify student group patterns based on student academic achievement. The data used in this research are grade 8 students' grades from SMP Negeri 4 Salatiga. The K-Means Clustering method is used to divide students into groups that have comfort in academic achievement. The results showed that there were 35 students who received the highest score when presented, the results obtained were 14.5%, while 35 students who received medium scores when presented, the results obtained were 14.5%, and 172 students who obtained the highest scores if presented, the results obtained were 71%, with the lowest score of a total of 242 students.

Keywords: Clustering, K-Means, Data Mining, Class 8, SMP Negeri 4 Salatiga

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data nilai siswa kelas 8 yang berprestasi di SMP Negeri 4 Salatiga menggunakan metode K-Means Clustering. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi pola kelompok siswa berdasarkan prestasi akademik siswa. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai-nilai siswa kelas 8 dari SMP Negeri 4 Salatiga. Metode K-Means Clustering digunakan untuk membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan dalam prestasi akademik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 35 siswa yang memperoleh nilai tertinggi jika dipresentasikan maka hasil yang diperoleh yaitu 14,5%, sedangkan 35 siswa yang memperoleh nilai menengah jika dipresentasikan maka hasil yang diperoleh yaitu 14,5%, dan 172 siswa yang memperoleh nilai tertinggi jika dipresentasikan maka hasil yang diperoleh yaitu 71%, dengan nilai terendah dari total 242 siswa.

Kata kunci: Clustering, K-Means, Data Mining, Kelas 8, SMP Negeri 4 Salatiga

1. PENDAHULUAN

SMP Negeri 4 Salatiga merupakan salah satu sekolah negeri tingkat menengah pertama di Kota Salatiga yang terakreditasi A. Sekolah Menengah Pertama yang ternama ini sering disingkat dengan Nepatsa. Sekolah yang beralamat di Jalan Pattimura No. 47 Salatiga ini memiliki fasilitas yang meliputi laboratorium komputer, kantin, koperasi, toilet, UKS, lapangan upacara, ruang guru, ruang kepala sekolah, tata usaha, ruang BK, perpustakaan, ruang OSIS, dan ruang kurikulum. Tingginya prestasi murid dan minimnya angka murid yang tidak berprestasi mencerminkan keunggulan sektor pendidikan. Sektor Pendidikan kini diharapkan dapat bersaing dengan memanfaatkan kemajuan SI/TI, yang dapat menunjang peningkatan daya saing dan menunjang operasional sehari-hari serta pengambilan keputusan strategis. Secara umum, keberhasilan murid dievaluasi



berdasarkan evaluasi pelajaran teoritis dan praktis, serta kehadiran dan ketidakhadiran murid selama di dalam kelas. Penilaian dibagi menjadi tiga kategori yaitu pengetahuan, bakat, dan sikap. Pengajar menilai semua murid yang mengikuti pelajaran yang diberikan guna mengevaluasi dan menganalisis prestasi belajar murid.

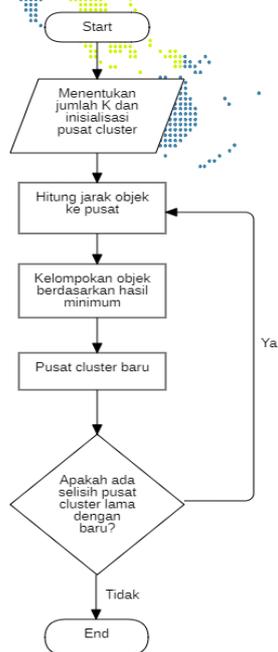
Jumlah data murid terus bertambah setiap tahunnya. Hal ini mengakibatkan akumulasi data yang belum diolah secara baik digunakan untuk mengungkap pengetahuan dan informasi baru dengan *pattern* yang terbentuk sebagai hasil akumulasi data. Jumlah pemrosesan data yang terus meningkat mengharuskan penggunaan strategi dan metode sehingga dapat ditransformasikan menjadi informasi dan pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh pendidik dalam proses pembuatan kebijakan. Hal ini menjadi permasalahan bagi guru maupun wali kelas yaitu bagaimana cara menentukan tingkat prestasi murid yang rendah, cukup, dan tinggi serta menemukan *top rank* murid unggulan dalam kelas, agar dapat membentuk kelas yang ideal untuk meningkatkan prestasi maupun memotivasi murid [1].

Analisis prestasi siswa dapat dilakukan dengan teknologi *data mining*. Analisis ini dilakukan dengan mengelompokkan siswa dari kemampuannya dalam memahami materi pelajaran. Pembagian kelompok belajar menggunakan proses *clustering* dilakukan dengan membagi sekelompok siswa menjadi *subset* yang disebut *cluster*. *Clustering* adalah suatu metode dalam *data mining* yang berguna dalam menganalisis data agar lebih akurat dalam memecahkan masalah pengelompokan data atau membagi kumpulan data menjadi beberapa himpunan bagian. Tujuan dari *clustering* yaitu untuk menetapkan data ke dalam suatu kelompok sehingga hubungan antar anggota pada *cluster* yang sama menjadi kuat, sementara hubungan antar anggota pada *cluster* yang berbeda menjadi lemah. Objek dalam suatu *cluster* memiliki kemiripan karakteristik tetapi memiliki karakteristik yang berbeda dengan objek pada *cluster* lainnya. Oleh karenanya, *clustering* berguna dalam menetapkan kelompok atau *cluster* yang tidak diketahui pada data [2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Data mining adalah proses menggunakan pendekatan tertentu untuk menemukan *pattern* atau informasi tertentu dalam sekumpulan data. *Data mining* atau bisa disebut *knowledge discovery in database* (KDD) merupakan proses yang melibatkan penghimpunan dan analisis data historis untuk mengungkap sistem, *pattern*, apa keterkaitan dalam kumpulan data besar. Hasil pemrosesan *data mining* dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan dalam pengambilan keputusan di waktu mendatang.

Metode yang dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan/*cluster* data adalah *K-Means*. Teknik *clustering* digunakan secara luas, dan popularitasnya melambung diikuti dengan bertambahnya besaran data yang tersedia. *K-Means* adalah metode sederhana untuk analisis *clustering* yang bertujuan untuk menentukan cara terbaik untuk membagi entitas ke-*n* menjadi kelompok yang disebut *cluster* [1].



Gambar 1. Flowchart Alur Proses Algoritma K-Means

Alur proses algoritma K-means pada Gambar 1, dijelaskan sebagai berikut :

- a) Menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk.
- b) Inisialisasi k pusat *cluster* dan memberi nilai awal dengan angka angka acak.
- c) Kelompokkan data ke dalam *cluster* berdasarkan jarak yang paling dekat.
- d) Mencari pusat *cluster* baru dengan cara menghitung rata-rata dari data objek dalam *cluster* yang terbentuk.
- e) Kembali ke langkah c sampai dengan e, sampai tidak ada lagi objek yang berpindah ke *cluster*.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat diagram alir K-Means yang dimulai dengan menentukan banyaknya *cluster*. Setelah nilai ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan pusat *cluster*, dan dilanjutkan dengan menghitung jarak setiap objek setiap pusat *cluster*. Jarak antara tiap titik data yang ada dan tiap *centroid* akan dihitung menggunakan analisis *Euclidean* hingga ditentukan jarak terpendek antara setiap titik data dan *centroid*. Selanjutnya dilakukan pengelompokan objek berdasarkan jarak minimum terhadap pusat *cluster*. Pusat *cluster* tersebut kemudian untuk sementara dijadikan pusat *cluster*, atau *centroid*, *mean*. Jika masih terdapat objek yang harus dipindah ke *cluster* yang lain, maka proses diulang kembali, tetapi jika tidak, maka proses selesai [1].

Metode Penelitian yang digunakan dalam penerapan algoritma K-Means untuk menentukan siswa berprestasi pada data Nilai Pengetahuan Siswa Kelas 8 SMP Negeri 4 Salatiga menggunakan rancangan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2 yaitu: Identifikasi Masalah (1), Pengumpulan Data (2), Pra-Proses Data (3), Analisis *Cluster* (4), dan Penulisan Laporan (5).

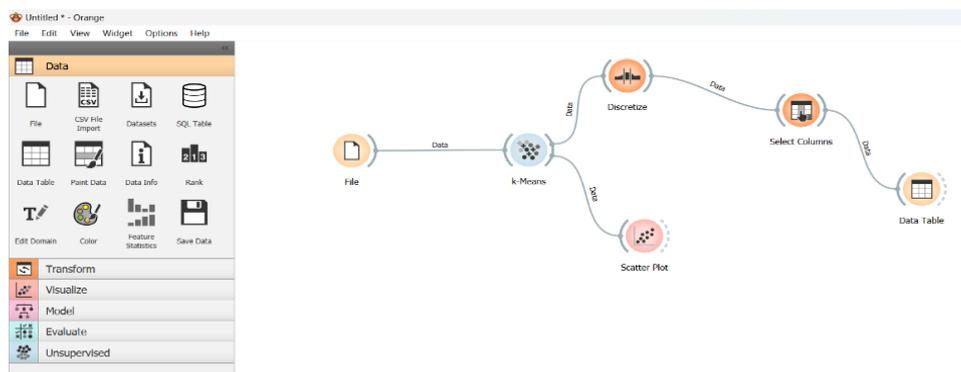


Gambar 2. Rancangan Penelitian

Penerapan proses algoritma *K-Means* menggunakan aplikasi *Orange studio* yang berguna dalam membantu melakukan kegiatan seperti *data mining*, *clustering*, klasifikasi, dan *regresi*; dan Tahap Penulisan Laporan, pada tahap ini hasil penelitian yang selesai dilakukan kemudian ditulis ke dalam artikel ilmiah atau laporan penelitian [3].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengolahan data digunakan metode *clustering* dengan algoritma *K-Means*. Pada proses pengolahan menggunakan 3 (tiga) *cluster* untuk dapat mengetahui siswa yang mendapatkan nilai tertinggi, menengah, dan terendah. Penggunaan 3 (tiga) *cluster* ini sendiri untuk menentukan atau memudahkan agar dapat mengetahui siswa berprestasi melalui data nilai pengetahuan yang telah diolah dengan metode *clustering* [4].



Gambar 3. Pengolahan *Data Mining* Menggunakan Aplikasi *Orange*

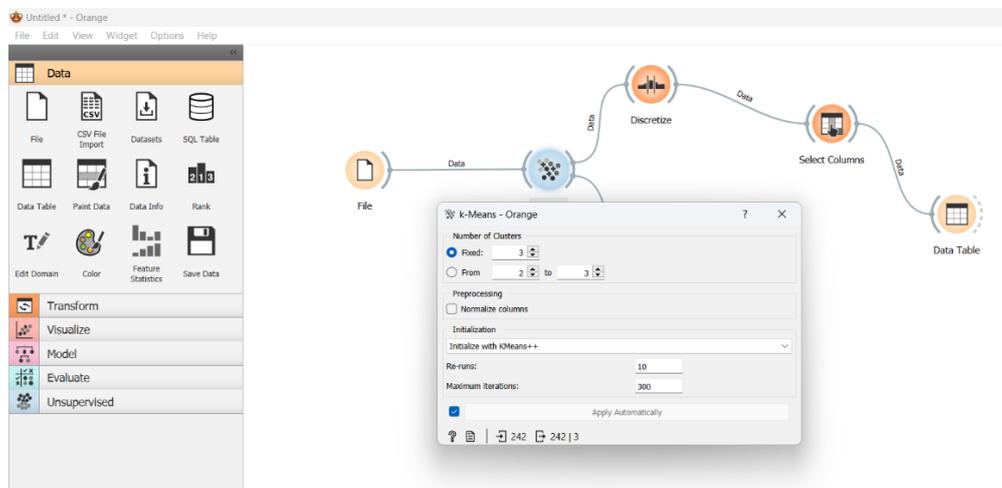
Gambar 3 proses pengolahan *data mining* menggunakan aplikasi *Orange*. Ada beberapa *tools* yang digunakan, antara lain:

- File*: di dalam *tools file* terdapat data dengan ekstensi *.csv* yang telah dikelompokkan sebelumnya.
- K-Means*: merupakan algoritma yang digunakan untuk mengolah data. Dalam proses *K-Means*, ditentukan jumlah *cluster*.
- Scatter Plot*: *tools* untuk memberikan batasan nilai pada data.
- Discretize*: *tools* untuk memberikan batasan nilai pada data.
- Select Columns*: digunakan untuk mengolah hasil *attribute* serta *features* dari *file data*.
- Data Table*: digunakan untuk melihat hasil dari proses *cluster* beserta dengan *silhouette*.

Name	Type	Role	Values
1 NO	numeric	feature	
2 IND	categorical	feature	
3 ING	categorical	feature	
4 JAW	categorical	feature	
5 IPA	categorical	feature	0, 7.5, 15, 17.5, 20, 25, 27.5, 30, 32.5, 35, 37.5, 38, 40, 42.5, 43, 45, 47.5, 48, 50, 52.5, ...
6 IPS	categorical	feature	
7 MAT	categorical	feature	15, 22.5, 25, 27.5, 30, 32.5, 35, 37.5, 40, 42.5, 45, 47.5, 50, 52.5, 55, 57.5, 60, 62.5, 65, 67.5, ...
8 AGM	categorical	feature	
9 PJK	categorical	feature	
10 PKN	categorical	feature	
11 PRK	categorical	feature	
12 SB	categorical	feature	
13 NAMA	text	meta	
14 RATA-RATA	text	meta	

Gambar 4. Data Nilai Siswa Kelas 8 SMP Negeri 4 Salatiga

Gambar 4 menunjukkan data .csv nilai siswa kelas 8 SMP Negeri 4 Salatiga, dengan menggunakan 3 atribut, pertama adalah jumlah yang terbaca sebagai *numeric*, atribut kedua adalah variabel yang memiliki dua atau lebih kategori (nilai) *categorical*, serta nilai rata-rata terbaca sebagai *text*.



Gambar 5. Proses Untuk Menentukan Cluster

Gambar 5 menunjukkan proses penentuan jumlah *cluster*. Pada Gambar 5, proses pengolahan data menggunakan 3 (tiga) *cluster* dan proses maksimum iterasi sebanyak 300 kali.



Tabel 1. Hasil *Clustering* Data Nilai Pengetahuan Siswa Kelas 8 (*Cluster 1*)

NO	NAMA	CLUSTER	RATA-RATA	SILHOUETTE
1	ADELIA IVANA PUTRI	C1	82	0.686067
2	AKHMAD MEILANO PUTRA WARDHANA	C1	87,91	0.687146
3	ALIEF HUDA PRATAMA	C1	78,95	0.688253
4	ANDINI RATNA KURNIARDI	C1	82,5	0.689334
5	AWWALUNA KHOIRUNNISA	C1	83,59	0.690398
6	AYU MUFTI WARDANI	C1	81,59	0.691424
7	AZKIA HUSNA ISNAINI	C1	87,36	0.692405
8	BAYU AJI WIJANARKO	C1	83,68	0.693373
9	BRYAN VALLENSHA PUTRA	C1	79	0.694321
10	DAMAR FADHAL ATHAYA PUTERA	C1	86,86	0.69523
11	DASTYN ELLANO PUTRA WARDHANA	C1	78,14	0.696119
12	DESTIANA SHARA ARNANDITA	C1	80,27	0.696911
13	DIMAS ADI SAPUTRA	C1	82,09	0.697778
14	EZA FIKRI AZIZ HASANI	C1	85,73	0.698484
15	FADHILLAH LYNA	C1	83,45	0.699231
16	FATIKA NURMALA ASHARI	C1	80,91	0.699927
17	FEBRIANA FATMA NADYA	C1	89,05	0.700595
18	INTAN KHOIRUNNISA	C1	77,95	0.701277
19	KHANZA MAITSA ARVIANANDA	C1	77,55	0.701854
20	KIENESA KEYLA KURNIAWAN	C1	84,59	0.70236
21	KIRANI SUCI WIDYA AGUSTINA	C1	82,59	0.702838
22	MARVELL PREVIO SURYO NARENDRO	C1	88,86	0.70332
23	MAULIDA ARINTA TYASMOROARUM	C1	84	0.703732
24	MUHAMMAD ADNAN ALFARISI	C1	85,82	0.70412
25	MUHAMMAD RANGGA SURYA PURNAMA	C1	85,91	0.704403
26	PUTRI SELFIANI	C1	85,5	0.704718
27	QONITA DIAN ANGGRAHENI	C1	83,5	0.704925
28	REYFAN GHATZA AL GIVARA	C1	82,45	0.705138
29	SATRIO ADI WICAKSONO	C1	78,09	0.705247

Tabel 2 Hasil *Clustering* Data Nilai Pengetahuan Siswa Kelas 8 (*Cluster 2*)

NO	NAMA	CLUSTER	RATA-RATA	SILHOUETTE
163	BENITA AGNES BANDASO	C2	73,68	0.507499
164	DANANG WAHYU SAPUTRA	C2	65,09	0.521788
165	EKSAN KAFA	C2	61,82	0.53521
166	EVAN INDU PRADANA	C2	70,27	0.547332
167	FALAH MASNA RIFTANIA	C2	61,68	0.559368
168	GILANG ANGGA KURNIAWAN	C2	59,95	0.570253
169	HOSEA ARFINO CRISTIawan	C2	62,32	0.580405
170	KIRANA PUTRI SANTANA	C2	61,91	0.589983
171	KIRANIA DWITAMA	C2	57,27	0.598761
172	MAULIDA NUR AZIZAH	C2	56,95	0.60705
173	MICHAEL FERNANDO JORDAN	C2	38,55	0.614388
174	MUHAMAD SABILUL AKHSAN	C2	60,68	0.621863
175	MUHAMMAD RUSYDAN IBNUS SACHA	C2	58,73	0.628342
176	PANDU RAKASIWI	C2	64,73	0.63447
177	PRAMUDYA DENI KRISYANTO	C2	54,18	0.640241
178	PRINCE ALEXANDER TEFILO	C2	60,23	0.645447
179	RAIHAN EKA FAWWAS SATRIA	C2	63,27	0.650359
180	SATRIA LINTANG ARCHINTA DEWA	C2	56,86	0.654999
181	SEBASTIAN PATTADIMAS PRASODJO	C2	53,41	0.659312
182	STEVANUS PUTRA DUA SANJAYA	C2	48,59	0.663203
183	ABDULLAH REIHAN SAPUTRA SITOMPUL	C2	44,32	0.666898
184	AGUNG NUGROHO	C2	63,86	0.670275
185	AHMAD ADWITYA UTAMA	C2	58,82	0.673471
186	ARIF ABDUL AKBAR	C2	63,86	0.676418
187	ARSYA DAVINO FIRDAUS YOURNALIES	C2	51,05	0.67917
188	AZIZAH SABILA SARI	C2	55,5	0.681715
189	BAGAS DESTA DEWANTARA	C2	41,41	0.68405
190	ENDHI SAKTI AGUSTYAN	C2	51,36	0.68626
191	FAIZAL MUSTOFA	C2	50,82	0.688206

Tabel 3. Hasil *Clustering* Data Nilai Pengetahuan Siswa Kelas 8 (*Cluster 3*)

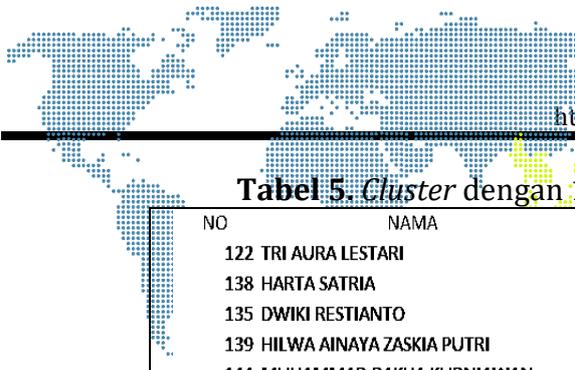
NO	NAMA	CLUSTER	RATA-RATA	SILHOUETTE
82	NEWSHA ARATTA FRAVAHAR MENDENG	C3	70,09	0.503794
83	NIZMA NINDY MAULIDYA MARTA	C3	74,18	0.517948
84	PRIZKA SEVENITA ISNAENY	C3	77,59	0.531194
85	RADIFA ADYANILLAH	C3	77,64	0.543911
86	RAYA FITRI RAMADHAN	C3	67,36	0.555885
87	RIA AMELIA	C3	81,68	0.566684
88	SITI KURNIA MELATI SUKMA	C3	72,86	0.57719
89	STANLEY ARYA EWALDO	C3	65,09	0.586885
90	TABINA NADA AMANDA	C3	71,73	0.595784
91	TSALISIA SALSABILA	C3	77,86	0.604073
92	VERRY VALENTINO	C3	70,05	0.611929
93	YUSUF SULTHAN ZAKI ALFAJR	C3	77,32	0.619181
94	ZAHROTHUSSITA ISNAENI	C3	71,73	0.625871
95	AFI IZZA MAHENDRA	C3	68,82	0.632053
96	ANDHIKA DAFA KURNIAWAN	C3	73,36	0.637964
97	BELLA NOVANDRIAN	C3	72,64	0.643348
98	BERLIAN CAHYA PUTRI	C3	70,32	0.648323
99	CANTIK INDAH PUSPAHATI	C3	75,73	0.652974
100	CITRA MAY YANA	C3	69,55	0.657315
101	DHELVIA MARGARETHA	C3	73	0.661341
102	DIKNA AULIA SARASWATI	C3	75,5	0.665042
103	DZULFIQAR MAHASIN	C3	67	0.668627
104	EVAN AQILA BINTANG	C3	69,5	0.671922
105	FAIRUZZAKI AMMAR NURMAJID	C3	69,64	0.674864
106	FEODORA ERLINDA WICAKSANA	C3	66,18	0.677669
107	GALANG RAFI RAMADHAN	C3	74,73	0.680176
108	GILANG DWI SAPUTRA	C3	66,18	0.682739
109	HAFIZAL AZHILA	C3	67,23	0.685001
110	KAKA FABIAN PUTRA SETIAWAN	C3	78,23	0.68705

Data pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 menunjukkan siswa yang berjumlah 242 siswa di kelas 8 secara keseluruhan dengan menggunakan 3 *cluster*, dengan menggunakan model pengelompokan *K-Means* untuk fokus pada pembagian setiap *cluster* berdasarkan kemiripan nilai yang dibagi menjadi 3 *cluster* dengan label C1, C2, dan C3 [5].

Tabel 4. *Cluster* dengan 10 Siswa Nilai Tertinggi

NO	NAMA	CLUSTER	RATA-RATA	SILHOUETTE
17	FEBRIANA FATMA NADYA	C1	89,05	0.700595
39	CLAUDIO RAPHAEL OCTORIO PUTRA	C1	89,05	0.703404
22	MARVELL PREVIO SURYO NARENDRO	C1	88,86	0.70332
2	AKHMAD MEILANO PUTRA WARDHANA	C1	87,91	0.687146
48	MERLYNE DELLA ARIYANI	C1	87,55	0.695322
32	ZASKIA JAUHAR AFIDATI	C1	87,45	0.705296
7	AZKIA HUSNA ISNAINI	C1	87,36	0.692405
10	DAMAR FADHAL ATHAYA PUTERA	C1	86,86	0.69523
38	BRIGITA EKA AULIA	C1	86,32	0.70388
25	MUHAMMAD RANGGA SURYA PURNAMA	C1	85,91	0.704403

Berdasarkan data pada Tabel 4, *Cluster* C1 adalah *cluster* dengan siswa yang mempunyai nilai rata-rata tertinggi secara keseluruhan di kelas 8. Nama siswa yang ada pada Tabel 4 ini, adalah siswa berprestasi dalam bidang pengetahuan atau dapat dikatakan dalam bidang akademik.



Tabel 5. Cluster dengan 10 Siswa Nilai Menengah

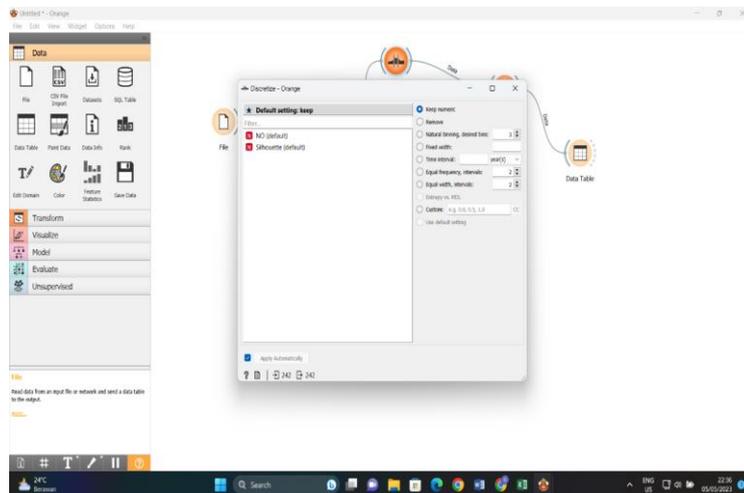
NO	NAMA	CLUSTER	RATA-RATA	SILHOUETTE
122	TRI AURA LESTARI	C3	67,64	0.701934
138	HARTA SATRIA	C3	67,5	0.677078
135	DWIKI RESTIANTO	C3	67,45	0.684326
139	HILWA AINAYA ZASKIA PUTRI	C3	67,45	0.674153
144	MUHAMMAD RAKHA KURNIAWAN	C3	67,45	0.656357

Berdasarkan data pada Tabel 5, *Cluster C3* adalah *cluster* dengan siswa yang mempunyai nilai rata-rata menengah secara keseluruhan di kelas 8. Siswa yang ada pada Tabel 5 ini, memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan lagi agar dapat bersaing dengan siswa yang memiliki nilai tertinggi di kelas 8.

Tabel 6. Cluster dengan 5 Siswa Nilai Terendah

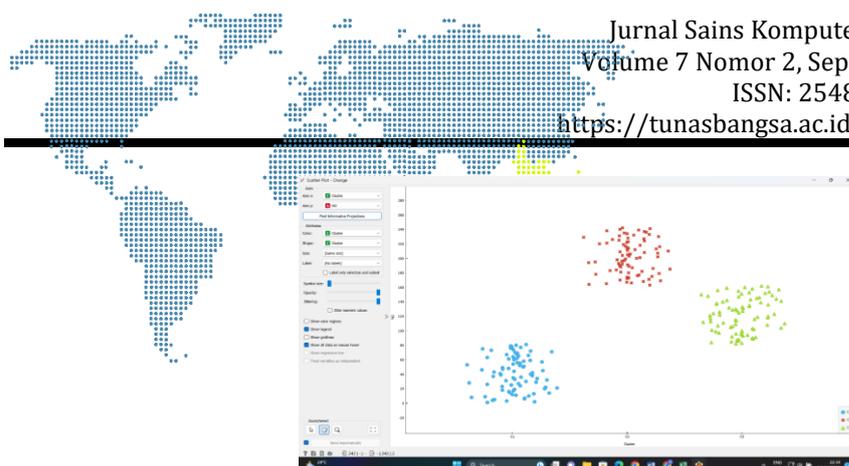
NO	NAMA	CLUSTER	RATA-RATA	SILHOUETTE
216	AFANDHI MUSA AS ARY	C2	35	0.705166
220	FARIK ARSYAD ALFARIZI	C2	32,45	0.704097
233	NAUFAL HANIF VALENTINO	C2	31,05	0.695581
230	MUHAMMAD ARIELLA HUGO ZAKI IDRIS HAF	C2	30,45	0.698049
225	HAFIZ IKHSAN RAMADHAN	C2	30,27	0.7016

Berdasarkan data pada Tabel 6, *Cluster C2* adalah *cluster* dengan siswa yang mempunyai nilai rata-rata siswa terendah secara keseluruhan di kelas 8. Berdasarkan data pada Tabel 6 ini juga dapat diketahui siswa yang harus lebih diperhatikan lagi dalam proses belajar-mengajar agar dapat meningkatkan potensi yang ada pada siswa terutama di bidang akademik.



Gambar 6. Proses Pembagian Data Menjadi 3 Interval

Gambar 6 menunjukkan hasil pengolahan untuk *cluster* yang dibagi menjadi tiga interval, yaitu tertinggi, menengah, dan terendah. Pembagian tiga interval dapat memudahkan untuk memproses atau mengetahui siswa yang berprestasi melalui nilai pengetahuan yang diambil dari nilai semester 2 kelas 8.



Gambar 7. Hasil *Scatter Plot Cluster*

Gambar 7 merupakan hasil visualisasi proses menggunakan tiga *cluster*. Terlihat bahwa sebaran tiap prefektur membentuk *cluster* yang saling berdekatan karena adanya kesamaan nilai. Proses tersebut melewati 300 iterasi, sehingga hasil yang didapatkan tidak mengalami pergeseran posisi, serta jarak dari masing-masing *cluster*. Penelitian yang dilakukan pada SMP Negeri 4 Salatiga, dengan menggunakan data nilai pengetahuan siswa kelas 8 mendapatkan hasil serta memiliki pola menarik dan pengetahuan baru. Oleh karena itu, dapat diketahui pola untuk setiap keadaan dengan lebih akurat.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penerapan algoritma *K-Means* pada *dataset* penilaian siswa dengan variabel pengetahuan, didapatkan tiga kelompok berdasarkan indeks nilai, yaitu *cluster* nilai tertinggi, nilai menengah, dan nilai terendah. Setelah melakukan perhitungan *clustering*, ditemukan bahwa terdapat 35 siswa yang memperoleh nilai tertinggi jika dipresentasikan maka hasil yang diperoleh yaitu 14,5%, 35 siswa yang memperoleh nilai menengah jika dipresentasikan maka hasil yang diperoleh yaitu 14,5%, dan 172 siswa yang memperoleh nilai tertinggi jika dipresentasikan maka hasil yang diperoleh yaitu 71%, dengan nilai terendah dari total 242 siswa yaitu 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. A. Saputra and Y. Nataliani, "Analisis Pengelompokan Data Nilai Siswa untuk Menentukan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Clustering K-Means," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 424–439, 2021, doi: 10.51519/journalisi.v3i3.164.
- [2] D. O. Dacwanda and Y. Nataliani, "Implementasi k-Means Clustering untuk Analisis Nilai Akademik Siswa Berdasarkan Nilai Pengetahuan dan Keterampilan," *Aiti*, vol. 18, no. 2, pp. 125–138, 2021, doi: 10.24246/aiti.v18i2.125-138.
- [3] 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, doi: 10.33365/jtk.v15i2.1162.
- [4] B. J. M. Putra and D. A. F. Yuniarti, "Analisis Hasil Belajar Mahasiswa Dengan Clustering Menggunakan Metode K-Means," *Poros Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 49–58,
- [5] N. Ismaya *et al.*, "Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering Di Smp Takhassus Al Qur ' an," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 64–68, 2022.