

Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Kualitas Satuan Pendidikan Berdasarkan Nilai Internal Dan Eksternal

Dwi Yanto¹, Heri Susanto², Kiky Zulkifli³, Fiqri Romadhonal Gupron⁴

^{1,2,3,4}Sistem Informasi, Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Taruna, Probolinggo, Indonesia

Article Info

Article history:

Diterima 22 Oktober 2023

Revisi 23 Oktober 2023

Diterbitkan 25 Oktober, 2023

Keywords:

Algoritma K-Means

Kualitas Sekolah

Nilai Internal

Nilai Eksterna

ABSTRAK

Dinas Pendidikan Kabupaten probolinggo adalah dinas yang menaungi sekolah-sekolah yang ada di Kabupaten Probolinggo. Pendidikan dasar memiliki peran penting dalam pembangunan suatu negara, membentuk generasi muda yang berkualitas dan berkontribusi positif bagi masyarakat. Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo membutuhkan data pengelompokan kualitas sekolah dasar yang ada di Kabupaten Probolinggo. Dimana hasil pengelompokan kualitas tersebut akan di gunakan Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo untuk membina sekolah dasar yang memiliki kualitas kurang agar bisa lebih maju lagi. Selain itu pengelompokan kualitas sekolah ini juga akan digunakan untuk memonitoring perkembangan sekolah dasar yang ada di Kabupaten Probolinggo. Pengelompokan kualitas sekolah tidak hanya berdasarkan indikator internal tetapi juga indikator eksternal. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode klasterisasi dengan algoritma K-Means untuk mengelompokkan sekolah dasar berdasarkan nilai internal dan eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk membantu Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo dalam menggambarkan kualitas sekolah dasar di berbagai *cluster*. Hasil analisis ini memberikan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi kualitas pendidikan dasar dan memberikan rekomendasi yang baik untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan metode K-Means terhadap pengelompokan kualitas sekolah dasar berdasarkan nilai internal dan eksternal sekolah, diperoleh hasil akhir berupa *cluster* yang keanggotaannya dengan kategori sekolah Unggul sejumlah 51%, Berkembang sejumlah 13% sekolah dan kategori Kurang Baik 36%. Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan pendidikan, memonitoring perkembangan sekolah dasar yang ada di wilayah Kabupaten Probolinggo dan dapat melakukan pembinaan pada sekolah yang dipandang perlu.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Heri Susanto,

Akademi Manajemen Informasi Dan Komputer Taruna, Jl. Raya Leces No. A3 Leces, Probolinggo, 67202 Indonesia

Email: herisusanto@amik-taruna.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan suatu negara, karena memiliki peran penting dalam membentuk generasi muda menjadi individu yang berkualitas dan berkontribusi positif bagi masyarakat dan bangsa. Di Indonesia, sistem pendidikan dasar memiliki peran kunci dalam mengembangkan potensi anak-anak dan memberikan bekal pengetahuan serta keterampilan dasar bagi mereka. Oleh karena itu, peningkatan kualitas satuan pendidikan dasar (SD) sangat penting untuk memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan efektif dan efisien.

Kabupaten Probolinggo merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki sejumlah satuan pendidikan dasar negeri. Dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di daerah tersebut, perlu dilakukan analisis menyeluruh terhadap kualitas masing-masing satuan Pendidikan dasar guna mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo membutuhkan data pengelompokan kualitas sekolah dasar yang ada di Kabupaten Probolinggo. Dimana hasil pengelompokan kualitas tersebut akan digunakan Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo untuk membina sekolah dasar yang memiliki

kualitas kurang agar bisa lebih maju lagi. Selain itu pengelompokan kualitas sekolah ini juga akan di gunakan untuk memonitoring perkembangan sekolah dasar yang ada di Kabupaten Probolinggo.

Namun, untuk mengukur kualitas pendidikan, tidak hanya bergantung pada indikator internal saja perlu juga indikator eksternal. Karena indikator eksternal juga memberikan gambaran yang penting tentang kualitas pendidikan di suatu daerah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang baik untuk mengevaluasi kualitas sekolah.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah analisis klasterisasi. Klasterisasi adalah teknik analisis data yang memungkinkan untuk mengelompokkan objek berdasarkan kesamaan karakteristik. Dalam hal ini, klasterisasi akan digunakan untuk mengelompokkan sekolah-sekolah dasar negeri di Kabupaten Probolinggo berdasarkan kedekatan nilai internal dan eksternal mereka.

Dalam konteks tersebut, metode klasterisasi dengan menggunakan algoritma K-Means dapat menjadi pendekatan yang efektif. Algoritma K-Means adalah salah satu teknik dalam data mining yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok (klaster) berdasarkan kesamaan fitur atau karakteristik tertentu. Dalam konteks skripsi ini, algoritma K-Means dapat digunakan untuk mengklasifikasikan satuan pendidikan dasar berdasarkan nilai internal serta nilai eksternal.

Melalui klasterisasi ini, diharapkan dapat diidentifikasi pola-pola atau klasifikasi tertentu yang menggambarkan kualitas pendidikan di berbagai satuan pendidikan dasar di Kabupaten Probolinggo. Hasil analisis ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengambilan keputusan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di daerah tersebut.

1.1. Kajian Pustaka

Studi ini tidak dapat dipisahkan dari kerangka penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, sehingga dapat digunakan sebagai referensi dan landasan untuk analisis lebih lanjut. Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini mencakup :

Tabel 1. Penelitian Relevan

No.	Judul	Metode	Hasil
1	Penerapan Metode Crisp-DM Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik [1]	K-Means Clustering	Hasil penelitian menunjukkan tiga kluster, dengan Kluster 2 menjadi yang terbesar. Faktor-faktor seperti ID mahasiswa, nama, kelas, GPA, semester, tahun, dan skor mempengaruhi segmentasi. Kualitas kluster diukur menggunakan metode Silhouette, dan hasilnya menunjukkan kluster yang baik. Temuan penelitian diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan strategis di bidang akademik.
2	Data Mining Seleksi Siswa Berprestasi Untuk Menentukan Kelas Unggulan Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Mts Darul Fikri) [2]	K-Means Clustering	Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 23 siswa di kelas unggulan dan 25 dan 52 siswa di kelas reguler. Penerapan algoritma K-Means Clustering dan Rstudio Tools dapat membantu menentukan dan memilih kelas unggulan di MTs Darul Fikri.
3	Klasterisasi Hasil Ujian Nasional SMA/MA dengan Algoritma K-Means [3]	K-Means Clustering	Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa terdapat 2 provinsi dalam kluster 1, 10 provinsi dalam kluster 2, 11 provinsi dalam kluster 3, dan 12 provinsi dalam kluster 4. Evaluasi algoritma K-Means menghasilkan nilai evaluasi Partition Coefficients Index (PCI) sebesar 0,81.

1.2. Studi Literatur

1.2.1 Pendidikan Dasar

Menurut Faud Ihsan (2013:22) “Pendidikan dasar adalah pendidikan yang memberikan pengetahuan dan keterampilan, membutuhkan sikap dasar yang diperlukan dalam masyarakat, serta mempersiapkan peserta didik untuk mengikuti pendidikan menengah”. Pendidikan dasar pada prinsipnya merupakan pendidikan yang memberikan bekal dasar bagi perkembangan kehidupan, baik untuk pribadi maupun untuk masyarakat. Karena itu, bagi setiap warga negara harus disediakan kesempatan untuk memperoleh pendidikan dasar. Pendidikan ini dapat berupa pendidikan sekolah ataupun pendidikan luar sekolah, yang dapat merupakan pendidikan biasa ataupun pendidikan luar biasa[4].

1.2.2. Data Mining

Menurut (Han, J., et al, 2012: 8), data mining adalah proses menemukan pola dan pengetahuan dari data yang berjumlah besar. Sumber data merupakan hal dasar yang harus ada untuk dilakukan proses data mining. Basis data pada penelitian ini berupa basis data dengan model relasional, dimana data berupa tabel-tabel yang terdiri dari sejumlah baris dan kolom yang menunjukkan atribut tertentu[2]. Data Mining adalah sebuah pengetahuan pada proses Knowledge Discovery from Data (KDD), dimana proses analisis atau pengolahan dari sebuah data yang banyak untuk mendapatkan output berupa pengetahuan pola atau kecenderungan yang nantinya output tersebut digunakan untuk menentukan kebijakan atau sebuah tindakan[6]. Menurut Muflikhah (2018), data mining dapat didefinisikan sebagai penguraian kompleks dari sekumpulan data menjadi informasi yang memiliki potensi secara implisit (tidak nyata/jelas) yang sebelumnya belum diketahui. Ia juga dapat didefinisikan sebagai penggalian dan analisis dengan menggunakan peralatan otomatis atau semi otomatis, dari sebagian besar data yang memiliki tujuan yaitu menemukan pola yang memiliki arti atau maksud [7].

1.2.3 Klasterisasi

Menurut (Santosa, Budi, 2007) Clustering merupakan salah satu teknik data mining yang digunakan untuk mendapatkan kelompok-kelompok dari obyek-obyek yang mempunyai karakteristik yang umum di data yang cukup besar. Tujuan utama dari metode clustering adalah pengelompokan sejumlah data/obyek ke dalam cluster (group) sehingga dalam setiap cluster akan berisi data yang semirip mungkin[8]. Menurut (Han, J., 2012:443) Clustering adalah proses pengelompokan satu set objek data ke dalam beberapa kelompok atau cluster sehingga objek dalam sebuah cluster memiliki jumlah kemiripan yang tinggi, tetapi sangat berbeda dengan objek di cluster lain. Ketidakmiripan dan kesamaan dinilai berdasarkan nilai atribut yang menggambarkan objek dan sering melibatkan perlakuan jarak. Clustering sebagai alat data mining dapat diterapkan pada berbagai bidang, seperti biologi, keamanan, intelijen bisnis, dan pencarian web [6]. Pengelompokan atau clustering adalah melakukan pemisahan / pemecahan / segmentasi data ke dalam sejumlah kelompok (cluster) menurut karakteristik tertentu yang diinginkan. Dalam pekerjaan pengelompokan, label dari data belum diketahui dan dengan pengelompokan diharapkan dapat diketahui kelompok data untuk kemudian diberi label sesuai keinginan (Prasetyo E., 2013) [10].

1.2.4 Algoritma K-Means

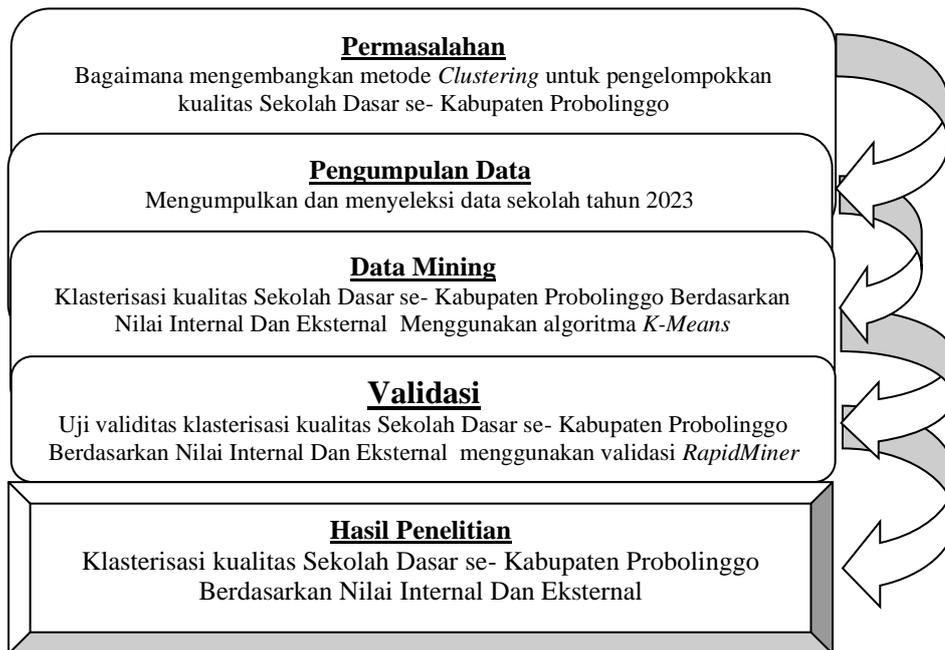
Dataset yang akan dianalisis dalam penelitian ini tidak memiliki label, oleh karena itu, metode yang sesuai untuk analisis adalah klasterisasi menggunakan Algoritma K-Means. Algoritma K-Means adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan kedalam kelompok (cluster) yang berbeda. Dalam Algoritma K-Means, setiap objek pengamatan akan ditempatkan ke dalam kelompok yang memiliki mean (rata-rata) terdekat dengan objek tersebut. Proses ini melibatkan iterasi perbaikan berulang untuk menemukan pusat dari masing-masing kelompok dalam data. Menurut M. Wahyudi, Masitha, R. Saragih, and Solikhun (2020) K-means adalah metode klasterisasi dengan basis jarak dengan melakukan pembagian data ke beberapa cluster serta algoritma ini bekerja di atribut numerik.[11]. Menurut Suyanto (2017:262) k-means merupakan algoritma klasterisasi yang memiliki ide dasar sederhana dengan cara meminimalkan Sum of Squared Error (SSE) antara objek-objek data dengan sejumlah k centroid [12]. Algoritma K-means merupakan salah satu algoritma dengan partitional, karena K-Means didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai centroid awalnya (Madhulatha, 2012)[13].

1.2.5 RapidMiner

Menurut Rahmat Brilliant et.al. (2017), RapidMiner merupakan software/perangkat lunak untuk pengolahan data. Dengan menggunakan prinsip dan algoritma data mining, RapidMiner mengekstrak pola-pola dari data set yang besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan dan database[14]. Menurut (Aprilla, 2013), RapidMiner memiliki beberapa sifat sebagai berikut: 1. Ditulis dengan bahasa pemrograman Java sehingga dapat dijalankan diberbagai sistem operasi; 2. Proses penemuan pengetahuan dimodelkan sebagai operator trees; 3. Representasi XML internal untuk memastikan format standar pertukaran data; 4. Bahasa scripting memungkinkan untuk eksperimen skala besar dan otomatisasi eksperimen; 5. Konsep multi-layer untuk menjamin tampilan data yang efisien dan menjamin penanganan data; 6. Memiliki GUI, command line mode, dan Java API yang dapat dipanggil dari program lain[15].

2. METODE

Kerangka penelitian ini adalah suatu metode untuk mengumpulkan data-data secara teratur sehingga dapat menghindari kevalitan informasi data, didalam kerangka penelitian ini dapat merancang secara efisien dan detail dalam mengumpulkan data. Dalam pengumpulan data yaitu dengan menggunakan metode kualitatif yaitu dengan melakukan observasi dan interview secara langsung sehingga dapat memanisir data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Berikut gambaran dari kerangka penelitian Adapun tahapan-tahapan penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Alur tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Selection*

Dataset awal diambil dari data Sekolah Dasar Se Kabupaten Probolinggo tahun 2023 yang di dapat dari Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo. Dari data sekolah yang ada dikumpulkan (*collection*) untuk selanjutnya dipilih (*selection*) dan digabungkan data-data yang diperlukan untuk penelitian ini (*selected data*). Pada penelitian ini indikator yang di gunakan untuk menentukan kualitas sekolah dasar Kabupaten Probolinggo yaitu indikator internal dan indikator eksternal sekolah tersebut. Yang termasuk dalam indikator internal sekolah adalah literasi, numerasi dan karakter. Sedangkan yang termasuk dalam indikator eksternal sekolah adalah refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru, kepemimpinan instruksional, iklim keamanan sekolah, iklim kesetaraan gender, iklim kebinekaan, serta iklim inklusivitas.

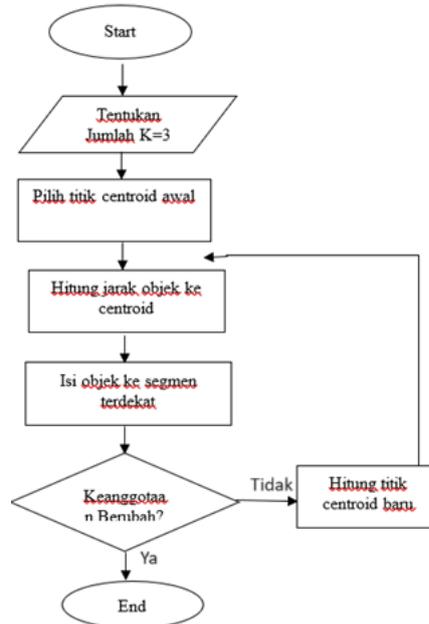
2. *Preprocessing*

Tahapan ini digunakan untuk mempersiapkan dataset agar memiliki kualitas yang lebih baik dan efektif sebelum dimodelkan. Dataset sekolah dengan fitur yang sederhana dengan atribut : literasi, numerasi, karakter, refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru, kepemimpinan instruksional, iklim keamanan sekolah, iklim kesetaraan gender, iklim kebinekaan, iklim inklusivitas. Dimana pada tahap ini akan di lakukan pembobotan sesuai dengan ketentuan dari Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo.

3. *Clustering*

Pada tahap ini adalah tahapan pengklasteran dataset. Dimana di bagi menjadi 3 klaster yaitu klaster 1 = “Unggul”, klaster 2 = “Berkembang” dan kelaster 3 = “Kurang Baik”.

Langkah-langkah *clustering* algoritma *K-Means* tersebut sebagai berikut:



Gambar 2 Langkah Cluster Dalam *K-Means*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Selection

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya dataset penelitian ini diambil dari data sekolah dasar se Kabupaten Probolinggo yang di peroleh dari Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo. Dari beberapa tabel data sekolah (data collection) yang diperlukan untuk penelitian ini.

3.1. Data Collection

Proses koleksi data dilakukan dengan menggabung dan memilih beberapa tabel data sekolah diperlukan untuk pengolahan data penelitian ini. Dimana data tabel yang di gunakan hanya data yang menunjang pengelompokan kualitas sekolah dasar se Kabupaten Probolinggo berdasarkan nilai internal dan eksternal sekolah. Data yang dilibatkan untuk menghasilkan dataset penelitian ini sebanyak 573 data dan sampel yang di tunjukkan sebanyak 20 data sebagaimana berikut:

No.	NPSN	Name	Literasi	Numerasi	Karakter	Refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru	Kepemimpinan instruksional	Iklim keamanan sekolah	Iklim Kesetaraan Gender	Iklim Kebinekaan	Iklim Inklusivitas
1	20547055	SD NEGERI BANTARAN I	Mencapai kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Membudaya	Terbatas	Aman	Merintis	Merintis	Merintis
2	20547056	SD NEGERI BANTARAN II	Di bawah kompetensi minimum	Jauh di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Waspada	Merintis	Merintis	Membudaya
3	20547057	SD NEGERI BANTARAN III	Di bawah kompetensi minimum	Jauh di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Terbatas	Rawan	Perlu peningkatan	Perlu Peningkatan	Perlu Peningkatan
4	20547061	SD NEGERI BESUK I	Mencapai kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Berdampak	Waspada	Membudaya	Merintis	Perlu Peningkatan
5	20547062	SD NEGERI BESUK II	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Waspada	Merintis	Merintis	Merintis
6	20547084	SD NEGERI GUNUNG TUGEL I	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Berdampak	Waspada	Membudaya	Membudaya	Merintis
7	20547085	SD NEGERI GUNUNG TUGEL II	Jauh di bawah kompetensi minimum	Jauh di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Terbatas	Rawan	Merintis	Merintis	Merintis
8	20547105	SD NEGERI KARANGANYAR I	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Waspada	Merintis	Merintis	Merintis
9	20547106	SD NEGERI KARANGANYAR II	Mencapai kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Berdampak	Waspada	Merintis	Membudaya	Merintis
10	20547117	SD NEGERI KEDUNGREJO I	Mencapai kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Waspada	Merintis	Merintis	Merintis
11	20548530	SD NEGERI KEDUNGREJO II	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Berdampak	Waspada	Membudaya	Merintis	Merintis
12	20547118	SD NEGERI KEDUNGREJO III	Di bawah kompetensi minimum	Jauh di bawah kompetensi minimum	Perlu Dikembangkan	Aktif	Terbatas	Waspada	Merintis	Merintis	Merintis
13	20547119	SD NEGERI KEDUNGREJO IV	Di bawah kompetensi minimum	Jauh di bawah kompetensi minimum	Perlu Dikembangkan	Pasif	Berdampak	Waspada	Merintis	Merintis	Merintis
14	20547131	SD NEGERI KRAMATAGUNG I	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Aman	Merintis	Merintis	Membudaya
15	20547133	SD NEGERI KRAMATAGUNG III	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Terbatas	Waspada	Merintis	Merintis	Perlu Peningkatan
16	20547136	SD NEGERI KROPAK I	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Pasif	Terarah	Waspada	Membudaya	Merintis	Merintis
17	20547137	SD NEGERI KROPAK II	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Membudaya	Terbatas	Rawan	Merintis	Merintis	Perlu Peningkatan
18	20547142	SD NEGERI LEGUNDI I	Mencapai kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Aman	Membudaya	Merintis	Merintis
19	20547143	SD NEGERI LEGUNDI II	Di bawah kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Membudaya	Berdampak	Waspada	Merintis	Merintis	Merintis
20	20566163	SD NEGERI PATOKAN I BANTARAN	Mencapai kompetensi minimum	Di bawah kompetensi minimum	Berkembang	Aktif	Terbatas	Waspada	Membudaya	Merintis	Merintis

Gambar 3. Dataset

3.2. Preprocessing

Tahap ini digunakan untuk mempersiapkan dataset agar memiliki kualitas yang lebih baik dan efektif sebelum dimodelkan. Pada tahap ini dilakukan pembobotan sesuai dengan ketentuan dari Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo.

a. Fitur Selection

Proses seleksi fitur dan pengolahan data pada masing-masing tabel sekolah dan pembobotan.

Tabel 2. Tabel Pembobotan Atribut

No.	Literasi	Bobot
1	Di atas kompetensi minimum	3,00
2	Mencapai kompetensi minimum	2,09
3	Di bawah kompetensi minimum	1,79
4	Jauh di bawah kompetensi minimum	1,39
No.	Numerasi	Bobot
1	Di atas kompetensi minimum	3,00
2	Mencapai kompetensi minimum	2,09
3	Di bawah kompetensi minimum	1,79
4	Jauh di bawah kompetensi minimum	1,39
No.	Karakter	Bobot
1	Membudaya	3,00
2	Berkembang	2,09
3	Perlu Dikembangkan	1,79
4	Belum Terinternalisasi	1,39
No.	Refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru	Bobot
1	Aktif	3,00
2	Membudaya	2,25
3	Pasif	1,84
No.	Kepemimpinan instruksional	Bobot
1	Berdampak	3,00
2	Terarah	2,25
3	Terbatas	1,84
No.	Iklm keamanan sekolah	Bobot
1	Aman	3,00
2	Waspada	2,25
3	Rawan	1,84
No.	Iklm Kesetaraan Gender	Bobot
1	Membudaya	3,00
2	Merintis	2,25
3	Perlu peningkatan	1,84
No.	Iklm Kebinekaan	Bobot
1	Membudaya	3,00
2	Merintis	2,25
3	Perlu peningkatan	1,84
No.	Iklm Inklusivitas	Bobot
1	Membudaya	3,00
2	Merintis	2,25
3	Perlu peningkatan	1,84

Setelah dilakukan pembobotan pada atribut maka atribut pada dataset akan berubah seperti pada gambar 4.

No.	NPSN	Name	Literasi	Numerasi	Karakter	Refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru	Kepemimpinan instruksional	Iklm keamanan sekolah	Iklm Kesetaraan Gender	Iklm Kebinekaan	Iklm Inklusivitas
1	20547055	SD NEGERI BANTARAN I	2,09	1,79	2,09	2,25	1,84	3	2,25	2,25	2,25
2	20547056	SD NEGERI BANTARAN II	1,79	1,39	2,09	3	1,84	2,25	2,25	2,25	3
3	20547057	SD NEGERI BANTARAN III	1,79	1,39	2,09	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
4	20547061	SD NEGERI BESUK I	2,09	1,79	2,09	1,84	3	2,25	3	2,25	1,84
5	20547062	SD NEGERI BESUK II	1,79	1,79	2,09	3	1,84	2,25	2,25	2,25	2,25
6	20547084	SD NEGERI GUNUNG TUGEL I	1,79	1,79	2,09	3	3	2,25	3	3	2,25
7	20547085	SD NEGERI GUNUNG TUGEL II	1,39	1,39	2,09	1,84	1,84	1,84	2,25	2,25	2,25
8	20547105	SD NEGERI KARANGANYAR I	1,79	1,79	2,09	3	1,84	2,25	2,25	2,25	2,25
9	20547106	SD NEGERI KARANGANYAR II	2,09	1,79	2,09	1,84	3	2,25	2,25	3	2,25
10	20547117	SD NEGERI KEDUNGREJO I	2,09	1,79	2,09	3	1,84	2,25	2,25	2,25	2,25
11	20548530	SD NEGERI KEDUNGREJO II	1,79	1,79	2,09	1,84	3	2,25	3	2,25	2,25
12	20547118	SD NEGERI KEDUNGREJO III	1,79	1,39	1,79	3	1,84	2,25	2,25	2,25	2,25
13	20547119	SD NEGERI KEDUNGREJO IV	1,79	1,39	1,79	1,84	3	2,25	2,25	2,25	2,25
14	20547131	SD NEGERI KRAMATAGUNG I	1,79	1,79	2,09	3	1,84	3	2,25	2,25	3
15	20547133	SD NEGERI KRAMATAGUNG III	1,79	1,79	2,09	1,84	1,84	2,25	2,25	2,25	1,84
16	20547136	SD NEGERI KROPAKI I	1,79	1,79	2,09	1,84	2,25	2,25	3	2,25	2,25
17	20547137	SD NEGERI KROPAKI II	1,79	1,79	2,09	2,25	1,84	1,84	2,25	2,25	1,84
18	20547142	SD NEGERI LEGUNDI I	2,09	1,79	2,09	3	1,84	3	3	2,25	2,25
19	20547143	SD NEGERI LEGUNDI II	1,79	1,79	2,09	2,25	3	2,25	2,25	2,25	2,25
20	20566163	SD NEGERI PATOKAN I BANTARAN	2,09	1,79	2,09	3	1,84	2,25	3	2,25	2,25

Gambar 4. Dataset Hasil Pembobotan

3.3. Implementasi Clustering K-Means dan Hasil Perhitungan

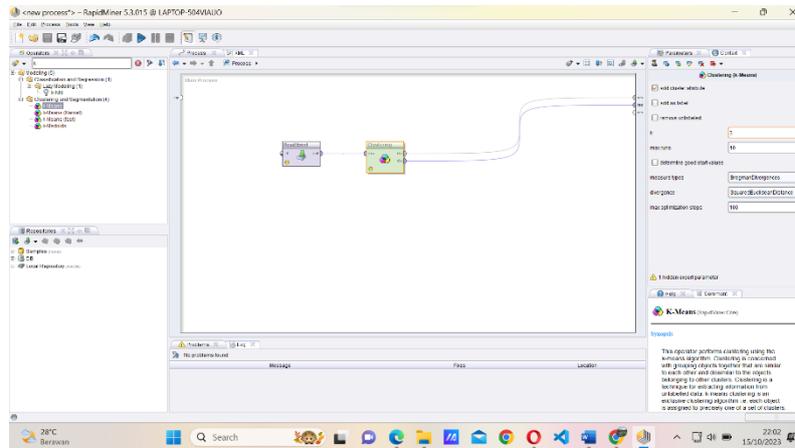
Implementasi Clustering data sekolah dasar se Kabupaten Probolinggo dengan algoritma K-Means dilakukan pada pengujian, yakni dataset sekolah dasar se Kabupaten Probolinggo Tahun 2023.

Pada proses ini atribut yang diolah terdiri dari 9, literasi, numerasi, Karakter, Refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru, Kepemimpinan Instruksional, Iklm keamanan sekolah, Iklm kesetaraan gender, iklm Kebinekaan dan Iklm Inklusivitas .

Penentuan jumlah cluster untuk pengolahan pada pengujian yakni K=3. Penentuan jumlah K=3 tersebut dikelompokkan ke dalam 3 kategori kualitas sekolah berdasarkan nilai internal dan eksternal sekolah tersebut. Demikian juga untuk menghasilkan cluster yang sesuai dengan kategori tersebut, maka cluster di bagi menjadi 3 yaitu cluster 1 = “Unggul”, cluster 2 = “Berkembang” dan cluster 3 = “Kurang Baik”.

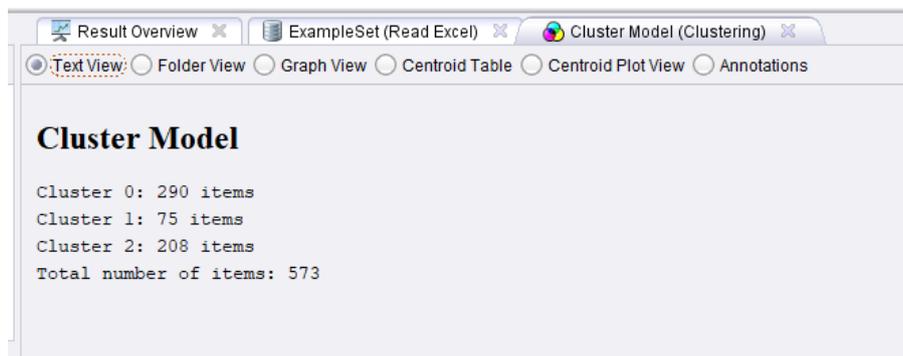
Implementas K-Means pada data sekolah

Dataset yang digunakan untuk pengolahan ini adalah dataset sekolah dasar berdasarkan nilai internal dan eksternal dengan atribut literasi, numerasi, karakter, refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru, kepemimpinan instruksional, iklm keamanan sekolah, iklm kesetaraan gender, iklm kebinekaan dan iklm inklusivitas. Dimana yang termasuk dalam nilai internal adalah literasi, numerasi dan karakter. Sedangkan yang termasuk dalam nilai eksternal adalah refleksi dan perbaikan pembelajaran oleh guru, kepemimpinan instruksional, iklm keamanan sekolah, iklm kesetaraan gender, iklm kebinekaan dan iklm inklusivitas.



Gambar 8. Perhitungan Menggunakan K-Means Pada RapidMiner

Hasil dari perhitungan K-Means adalah sebagai berikut :



Gambar 9. Hasil Perhitungan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan proses clustering RapidMiner yang telah dilakukan dengan metode K-Means terhadap pengelompokan kualitas sekolah dasar berdasarkan nilai internal dan eksternal sekolah, diperoleh hasil akhir berupa cluster yang keanggotaannya dengan kategori Unggul sejumlah 290 sekolah (51%), Berkembang sejumlah 75 sekolah (13%) dan kategori Kurang Baik 208 sekolah (36%). Dari komposisi kategori pengelompokan kualitas sekolah dasar berdasarkan nilai internal dan eksternal sekolah tersebut menggambarkan bahwa kualitas sekolah dasar yang unggul lebih banyak dari pada sekolah yang berkembang dan kurang baik. Sedangkan jumlah sekolah dengan kualitas kurang baik lebih banyak dari pada sekolah berkembang.

Dengan adanya pengolahan data yang dilakukan diharapkan bisa memberikan solusi kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo sehingga bisa melihat kualitas sekolah dasar se-Kabupaten Probolinggo, memonitoring perkembangan sekolah dasar yang ada di wilayah Kabupaten Probolinggo dan bisa melakukan pembinaan lebih pada sekolah yang memiliki kualitas berkembang dan kurang baik sehingga bisa menjadi sekolah dasar dengan kualitas yang lebih baik lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Probolinggo yang telah memberikan dukungan data yang diperlukan dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Y. Suhandi, I. Kurniati, and S. Norma, "Penerapan Metode Crisp-DM Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 2, 2020, doi: 10.37012/jtik.v6i2.299.
- [2] 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, 2021, doi: 10.24269/jkt.v5i1.686.
- [3] I. Suputra, I. Candiasa, and I. Suryawan, "Klasterisasi Hasil Ujian Nasional SMA/MA dengan Algoritma K-Means," *Wahana Mat. dan Sains J. Mat. Sains, dan Pembelajarannya*, vol. 15, no. 1, 2021.
- [4] F. Ihsan, *Dasar-Dasar Kependidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2003.
- [5] J. Ha, M. Kambe, and J. Pe, *Data Mining: Concepts and Techniques*. 2011. doi: 10.1016/C2009-0-61819-5.
- [6] H. Susanto and J. Jamal, "Identifikasi Spesies Ikan Berdasarkan Kontur Otolith Menggunakan Metode Otsu Dan Back Propagation Neural Network," *Joutica*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.30736/jti.v5i2.486.
- [7] Lailil Muflikhah, Dian Eka Ratnawati, and Rekyan Regasari Mardi Putri, *Buku ajar data mining*. Malang: UB Press, 2018.
- [8] B. Santoso, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [9] J. Wu, *Advances in K-means Clustering: a data mining thinking*. 2012.
- [10] Eko Prasetyo, *Data Mining : Konsep Dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. 2013. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [11] Mochamad Wahyudi and et.al., *Data mining : penerapan algoritma k- means clustering dan k-medoids clustering*. Jakarta: Kita Menulis, 2020.
- [12] Suyanto, "Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data," in *Penerbit Informatika*, 2019.
- [13] T. S. Madhulatha, "AN OVERVIEW ON CLUSTERING METHODS," *IOSR J. Eng.*, vol. 02, no. 04, 2012, doi: 10.9790/3021-0204719725.
- [14] B. Rahmat *et al.*, "Implementasi k-means clustering pada rapidminer untuk analisis daerah rawan kecelakaan," *Semin. Nas. Ris. Kuantitatif Terap. 2017*, no. April, pp. 58–60, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.innov-center.org/index.php/snrkt2017/article/download/10/9>
- [15] Aprillia, Ambarwati, and Wicaksono, *Belajar Data Mining dengan RapidMiner*. Jakarta: Perpustakaan STMIK Budi Darma, 2013.