

Perancangan Klasifikasi Pemetaan Kelas Siswa Unggulan Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada SMA Negeri 3 Tanjung Balai Berbasis Web

Muhammad Farhan Hafiz¹, Ilham Faisal², Imran Lubis³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Komputer
Universitas Harapan Medan
Jl. H.M. Jhoni No 70 Medan, Indonesia
farhan405405@gmail.com

Abstract

SMA Negeri 3 Tanjung Balai currently does not have a system that can classify students with high average scores, because previously the school grouped students into superior classes by checking the grades of the students one by one in a manual way with the number of large student data, therefore a system is needed in order to be able to classify students into superior classes based on existing criteria at the school such as student report scores, extracurricular, discipline, achievement and student creativity in a very easy way, without having to look at student data one by one. The process of designing this application uses the PHP programming language and database, with this system the school only inputs student scores into the system, and automatically the system will classify which students will enter the superior class, and the ordinary class. By using the k-means clustering algorithm and applied with a database technology called data mining, the clustering algorithm is one of the data mining techniques which in the process tries to partition existing data into clusters and data mining itself is a technology used to determine different data to support decision making, data that have the same in the same group and which will be grouped into other groups.

Keywords: *K-means clustering, Data mining, SMA Negeri 3 Tanjung Balai*

Abstrak

SMA Negeri 3 Tanjung Balai saat ini belum memiliki sistem yang dapat mengelompokkan siswa dengan nilai rata-rata yang tinggi, karena sebelumnya pihak sekolah mengelompokkan siswa yang masuk ke dalam kelas unggulan dengan mengecek satu persatu nilai dari para siswa dengan cara yang masih bersifat manual dengan jumlah data siswa yang besar, maka dari itu dibutuhkan sistem agar dapat mengelompokkan siswa ke dalam kelas unggulan berdasarkan kriteria yang ada pada sekolah seperti nilai raport semester siswa, ekstrakurikuler, disiplin, prestasi dan kreatifitas siswa dengan cara yang sangat mudah, tanpa harus melihat satu persatu data siswa. Proses perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database*, dengan adanya sistem ini pihak sekolah hanya menginput nilai-nilai siswa ke dalam sistem, dan secara otomatis sistem lah yang akan mengelompokkan siswa mana yang akan masuk ke dalam kelas unggulan, dan kelas biasa. Dengan menggunakan algoritma *k-means clustering* dan diterapkan dengan teknologi basis data yang di sebut *data mining*, algoritma *clustering* merupakan salah satu dari teknik data mining yang di dalam prosesnya berusaha mempartisi data-data yang ada ke dalam bentuk klaster dan *data mining* sendiri merupakan teknologi yang digunakan untuk menentukan sekumpulan data sebagai pendukung pengambilan keputusan, data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu klaster yang sama dan yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain.

Kata Kunci : *K-means clustering, Data mining, SMA Negeri 3 Tanjung Balai*

1. PENDAHULUAN

Kelas unggulan merupakan kelas yang dihuni oleh siswa-siswa dengan kecerdasan diatas rata-rata. Kelas ini dijadwalkan dengan mata pelajaran yang lebih sulit dan lebih padat dari biasanya. Kelas ini merupakan program khusus untuk mengelompokkan siswa agar kegiatan, mata pelajaran dan kurikulum lebih terfokus untuk mereka geluti selama 1 tahun belajar. Pendidikan bagi anak berbakat dapat dilaksanakan dengan berbagai cara, salah satunya pengelompokkan berdasarkan kemampuan. Siswa diidentifikasi berbakat dari semua tingkatan kelas yang sama, kelompok ini dibimbing oleh guru dan belajar bersama dalam 1 kelas. Satu-satunya permasalahan yang muncul adalah sulitnya mengelompokkan siswa dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat hal ini yang terjadi di SMA Negeri 3 Tanjung Balai, permasalahan yang terjadi pada sekolah tersebut adalah mengelompokkan siswa yang dibagi kedalam kelas unggulan dengan menggunakan algoritma *k-means clustering*. Algoritma ini sesuai dengan kebutuhan studi kasus yang menjadi topik utama permasalahan ini. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, dapat diterapkan sebuah teknologi basis data yang dikenal dengan *data mining* [1].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang berjudul Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode *K-Means Clustering* menyimpulkan bahwa dengan menggunakan metode algoritma *k-means clustering*, dapat menentukan pengelompokkan prestasi siswa tinggi, menengah dan cukup. Dengan menginput data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa kegiatan ekstrakurikuler yang diikuti, nilai dari tugas, uts, uas, absensi dan nilai sikap. *Output* ditampilkan dari data yang digunakan yaitu berupa pengelompokkan data berdasarkan algoritma *K-Means*. Dengan adanya *software rapid miner* dalam penelitian ini maka keakuratan data akan cukup baik terhadap permasalahan yang terjadi terkait dengan prestasi siswa dengan hasil 70% dapat mengenali data pada 10 data yang digunakan sebagai sampel [2].

Dalam penelitian ini penulis menemukan letak permasalahannya yaitu ada dijumlah siswa yang besar dan melebihi target dengan nilai rata-rata yang tinggi, ditambah dengan belum adanya sistem disekolah tersebut untuk membantu mengelompokkan siswa tersebut untuk dibagi ke dalam kelas unggulan dan kelas reguler. Sebelumnya pihak sekolah mengelompokkan siswa berdasarkan sistem manual dengan mengecek satu persatu data nilai dari siswa tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

K-Means adalah salah satu teknik *clustering* pada *data mining* proses pemodelan tanpa supervisi dan metode pengelompokkan data secara partisi. Data yang dikelompokkan metode *K-Means* menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompok memiliki karakteristik yang mirip atau sama dengan lainnya tetapi dengan kelompok lainnya memiliki karakteristik berbeda. Dengan tujuan menimalisasi perbedaan setiap data didalam satu *cluster* serta memaksimalkan perbedaan dengan *cluster* yang lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

kasus untuk pemetaan kelas siswa unggulan pada SMA Negeri 3 Tanjung Balai, sebagai contoh kasus, diambil data dari SMA Negeri 3 Tanjung Balai. Adapun kriteria dan data siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Data Kriteria

No	Kode	Kriteria
1.	C1	Nilai raport semester 1
2.	C2	Nilai raport semester 2
3.	C3	Ekstrakurikuler
4.	C4	Prestasi
5.	C5	Disiplin
6.	C6	Kreatifitas

Untuk melakukan perhitungan metode *k-means clustering*, peneliti mengambil data siswa sekolah SMA Negeri 3 Tanjung Balai. Adapun data siswa tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Data siswa SMA Negeri 3 Tanjung Balai

Nama Siswa	Nilai Rapor sem 1	Nilai Rapor sem 2	Ekstra kurikuler	Prestasi	Disiplin	Kreati fitas
Agus Reynaldo	83	81	80	85	90	89
Ahmad Saidi	88	86	80	85	85	80
Aldy Ryan Agusti	82	84	81	80	85	87
Ananda Syafni	84	85	80	79	79	81
Bella Saphira	85	80	75	80	75	85
Bayu Septiawan	90	85	85	80	90	75
Cut Sari Mustika	89	90	80	80	80	90
Dwi Handoko	81	85	77	85	90	83
Dani Syahputra	88	84	79	85	85	78
Dimas Syahputra	85	86	83	80	75	79
Dzulfan Affandy	78	85	79	87	83	81
Eko Pratama	90	85	85	80	80	90
Eza Alhakim	81	85	80	85	89	85
Fauzi Maulana Str	88	84	73	85	85	83
Fitri Ayu Sinaga	85	84	74	80	75	93

Penyelesaian dengan Metode *K-Means Clustering* :

1. Tentukan jumlah *Cluster*, Misalkan disini karena hanya memiliki 15 *record* data saya bagi menjadi 2 *Cluster*. Jadi $k=2$.
Cluster 1 = Prioritas utama kelas unggulan
Cluster 2 = Prioritas cadangan kelas reguler
2. Tentukan *centroid* awal dari tiap *cluster* (*Using Lower and Upper bounds or Randomly*). Pada penentuan *centroid* (titik pusat *cluster*) awal saya menggunakan *lower* dan *upper bond* yaitu menggunakan data terendah dan data tertinggi yaitu :

Data ke 1 (90, 90, 85, 87, 90, 93).

Data ke 2 (78, 80, 73, 79, 75, 75).

3. Alokasikan data dengan jumlah *cluster* yang ditentukan berdasarkan jarak terdekat dengan *centroid* menggunakan *euclidean distance* dengan rumus sebagai berikut:

$$d(x, y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 ; i = 1, 2, 3, \dots, n} \dots(2)$$

Hasil dari perhitungan jarak kedekatan dimuat dalam tabel berikut :

Tabel 3 Perhitungan Kedekatan *Cluster*

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Cluster 1	Cluster 2	Cluster
A1	Agus Reynaldo	13.2287565553	23.065125189342	1
A2	Ahmad Saidi	15.588445726812	18.601075237738	1
A3	Aldy Ryan Agusti	15.033296378373	18.466185312619	1
A4	Ananda Syafni	20.371548787463	12.727922061358	2
A5	Bella Saphira	23.727621035409	12.409673645991	2
A6	Bayu Septiawan	19.94993734326	23.216373532488	1
A7	Cut Sari Mustika	13.564659966251	22.825424421027	1
A8	Dwi Handoko	16.552945357247	19.364916731037	1
A9	Dani Syahputra	18.165902124585	17.233687939614	2
A10	Dimas Syahputra	22.69361143582	14.212670403552	2
A11	Dzulfan Affandy	19.94993734326	15	2
A12	Eko Pratama	13.527749258469	23.748684174076	1
A13	Eza Alhakim	14.142135623731	20.371548787463	1
A14	Fauzi MaulanaStr	17.691806012954	17.776388834631	1
A15	Fitri Ayu Sinaga	21.354156504063	19.773719933285	2

Setelah memperoleh nilai kedekatan masing - masing data, maka berikutnya adalah memasukkan data-data tersebut berdasarkan *cluster*-nya. Adapun pengelompokkan data - data tersebut seperti terlihat pada tabel berikut.

4. Setelah *cluster* dan anggotanya terbentuk, hitung mean tiap *cluster* dan jadikan sebagai *centroid* baru. Perhitungan nilai *mean* adalah dengan rumus sebagai berikut :

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} ; i = 1, 2, 3, \dots, n \dots(1)$$

5. Kembali ke-3 apabila masih terdapat perpindahan data dari satu *cluster* ke *cluster* yang lain, atau apabila perubahan pada nilai *centroid* masih di atas nilai *threshold* yang ditentukan. Untuk perhitungan jarak menggunakan *centroid* yang baru dihitung.

Tabel 4 Nilai bobot alternatif berdasarkan data kriteria siswa

Nama Siswa	Nilai Rapor Sem 1	Nilai Rapor Sem 2	Ekstra kurikuler	Prestasi	Disiplin	Kreatifitas
Agus Reynaldo	83	81	80	85	90	89
Ahmad Saidi	88	86	80	85	85	80
Aldy Ryan Agusti	82	84	81	80	85	87
Ananda Syafni	84	85	80	79	79	81
Bella Saphira	85	80	75	80	75	85
Bayu Septiawan	90	85	85	80	90	75
Cut Sari Mustika	89	90	80	80	80	90
Dwi Handoko	81	85	77	85	90	83
Dani Syahputra	88	84	79	85	85	78
Dimas Syahputra	85	86	83	80	75	79
Dzulfan Affandy	78	85	79	87	83	81
Eko Pratama	90	85	85	80	80	90
Eza Alhakim	81	85	80	85	89	85
Fauzi Maulana Str	88	84	73	85	85	83
Fitri Ayu Sinaga	85	84	74	80	75	93

Setelah memperoleh nilai kedekatan masing - masing data, maka berikutnya adalah memasukkan data - data tersebut berdasarkan *cluster*-nya. Adapun pengelompokkan data-data tersebut seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 5 Pengelompokkan Data Berdasarkan *Cluster* Baru

Kode Alternatif	Nama Alternatif	Cluster 1	Cluster 2	Cluster	Kesimpulan
A1	Agus Reynaldo	7.9651853575419	13.77094566288	1	Unggulan
A2	Ahmad Saidi	5.8023079701098	8.9240318494501	1	Unggulan

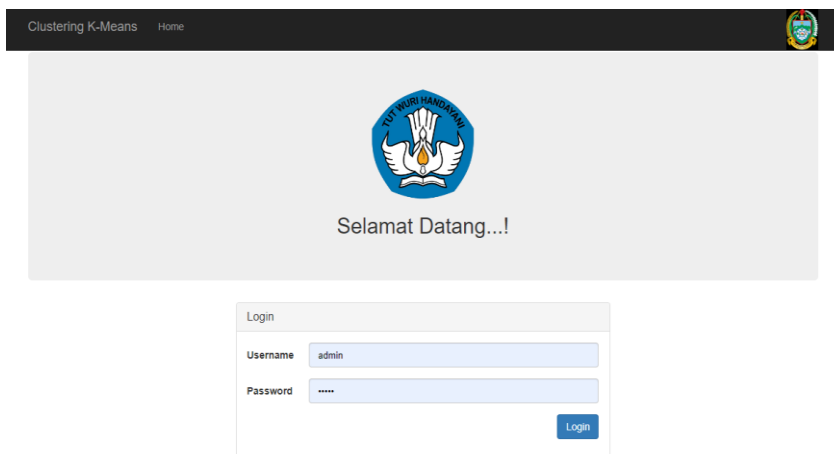
A3	Aldy ryan agusti	5.4974883155856	8.5228483765699	1	Unggulan
A4	Ananda Syafni	8.9380858006622	3.912204551145	2	Reguler
A5	Bella Saphira	13.437097074145	7.0217906868547	2	Reguler
A6	Bayu Septiawan	12.605140926622	16.511739594906	1	Unggulan
A7	Cut Sari Mustika	10.370881244137	10.892150588841	1	Unggulan
A8	Dwi Handoko	7.4981582925409	12.300615612643	1	Unggulan
A9	Dani Syahputra	7.5865524304522	9.4147832927795	1	Unggulan
A10	Dimas Syahputra	13.068220145835	7.6139572135651	2	Reguler
A11	Dzulfan Affandy	10.099523641242	9.3971242649015	2	Reguler
A12	Eko Pratama	10.671859152931	11.660726583279	1	Unggulan
A13	Eza Alhakim	6.0736297038921	11.632091146909	1	Unggulan
A14	Fauzi Maulana Str	8.0760124925609	9.6594381021879	1	Unggulan
A15	Fitri Ayu Sinaga	15.398395298861	11.816909259616	2	Reguler

Karena keanggotaan data pada *Cluster 1* dan *Cluster 2* tidak berubah maka *centroid* tetap sehingga *looping* atau perhitungan berhenti. Jadi hasil pengklasteran adalah kelas 1 untuk kelas unggulan dan kelas 2 adalah kelas reguler. Dari 15 data yang digunakan A1,A2,A3,A6,A7,A8,A12,A13,A14 diklasifikasikan dalam golongan kelas unggulan, sedangkan A4,A5,A9,A10,A11,A15 masuk dalam klasifikasi golongan kelas reguler.

Berikut ini akan dijelaskan tampilan hasil dari aplikasi yang telah dibuat, yang digunakan untuk mendeskripsikan tentang halaman-halaman yang ada pada perancangan aplikasi pemetaan kelas siswa unggulan menggunakan metode *k-means clustering*. Sehingga hasil penerapannya dapat dilihat sesuai dengan hasil program yang telah dibuat.

3.1 Implementasi Tampilan Login

Tampilan halaman ini berisikan tampilan awal yaitu *login* dalam menjalankan perancangan aplikasi pemetaan kelas siswa unggulan menggunakan metode *k-means clustering*, *form* ini sebagai hak akses untuk setiap pengguna untuk masuk kedalam aplikasi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut :



Gambar 1 Tampilan *Login*

3.2 Implementasi Tampilan Menu Utama

Tampilan halaman ini menampilkan halaman setelah *login* dalam menjalankan aplikasi pemetaan kelas siswa unggulan menggunakan metode *k-means clustering*, yaitu berupa tampilan menu utama, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 berikut :



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama

Pada aplikasi pemetaan kelas siswa unggulan menggunakan metode *k-means clustering* pengujian merujuk pada fungsi-fungsi yang dimiliki sistem kemudian dapat dilihat hasil keluaran sesuai yang diharapkan. Bila hasil yang diharapkan sesuai dengan hasil pengujian, hal ini berarti perangkat lunak sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Bila belum sesuai maka perlu dilakukan pengecekan lebih lanjut dan perbaikan. Adapun uji coba sistem yang telah dilakukan ditunjukkan pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 6 Uji coba sistem menggunakan *black box*

No	Nama Proses	Prosedur Pengujian	Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
----	-------------	--------------------	---------	-----------------------	-----------------

1	<i>Login admin</i>	Masukan <i>username</i> dan <i>password</i> admin kemudian klik <i>login</i>	<i>Username</i> dan <i>password</i> admin	<i>Login</i> sukses	ok
2	Mengelola data kriteria	Mengelola data kriteria dan mengeksekusi <i>button</i> simpan ,edit dan hapus.	Data kriteria	Proses pengelolaan data kriteria sukses	ok
3	Mengelola data alternatif	Mengelola data alternatif dan mengeksekusi <i>button</i> simpan ,edit dan hapus.	Data alternatif	Proses pengelolaan data alternatif sukses	ok
4	Mengelola perhitungan k-means	Mengelola perhitungan k-means	Perhitungan k-means	Proses pengelolaan perhitungan k-means sukses	ok
5	Mengelola password	Merubah password admin	Data akun admin	Proses perubahan akun sukses	ok

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka penulis mengambil beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut :

1. Aplikasi pemetaan kelas siswa unggulan menggunakan metode *k-means clustering* ini menjadi lebih efektif karena dapat mempermudah SMA Negeri 3 Tanjung Balai dalam membagi siswa kedalam kelas unggulan berdasarkan kriterianya.
2. Dengan mengumpulkan data lalu menghitungnya sesuai rumus pengelompokkan dan mengklasterkannya seauai hasil perhitungannya, maka dapatlah hasil pengelompokkan data *clustering*.
3. *Cluster* berfungsi memudahkan analisis pengelompokkan data siswa unggulan, *centroid* merupakan rata-rata dari semua anggota dalam klaster tersebut, pada saat objek digabungkan maka centroid baru dihitung, sehingga setiap kali ada penambahan anggota, centroid akan berubah pula dan mengalokasikan masing-masing data ke centroid atau rata-rata terdekat.
4. Alternatif adalah perikatan yang memberikan pilihan kepada *k-means* atau metode untuk memilih satu dari dua atau lebih dalam pengelompokkan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Agil, Ivan Jovian, and Betha Nurina Sari. 2020. "Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama Di Indonesia Tahun 2018/2019." *Jurnal Media Informatika Budidarma* 4(1): 51.

- Gumanda Atmotenojo, Albeniz, and Poltak Pancarian Situmorang. 2021. "Pembuatan Aplikasi Lowongan Kerja Berbasis Web." *KALBISCIENTIA Jurnal Sains dan Teknologi* 8(2): 29–36.
- Ihsan, Miftahul, and Siti Ramadhani. 2021. "Sistem Informasi Pemetaan Pembangunan Kabupaten Indragiri Hilir." *Jurnal Intra-Tech* 5(1): 21–31.
- Maulidi Molyono, Wildan, Sentot Achmadi, and Yosep Agus Pranoto. 2021. "Pemetaan Tambak Garam Serta Produksi Garam Pada Kabupaten Pamekasan Menggunakan K-Means Clustering." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5(2): 794–99.
- Sibuea, Mustika Larasati, and Andy Safta. 2017. "Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering." *Jurteks* 4(1): 85–92.