

PENERAPAN DATA MINING HASIL PEMBELAJARAN SISWA DENGAN TEKNIK CLUSTERING METODE K- MEANS DI SMAN 1 SUKAGUMIWANG

Abdul Haris

Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Poltek Cirebon

Email : aaharis@gmail.com

ABSTRAK

Keberhasilan siswa dalam pendidikannya bisa diukur dari nilai yang diperoleh. Tinggi rendahnya nilai siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor aktivitas akademik, faktor fasilitas penunjang dan faktor lingkungan. Faktor aktivitas akademik meliputi alokasi waktu belajar, waktu aktivitas ekstrakurikuler, jumlah buku pegangan yang dimiliki, jumlah mata pelajaran yang telah ditempuh, dan jumlah semester aktif yang telah dilalui. Faktor penunjang akademik meliputi frekuensi kedatangan ke perpustakaan. Faktor lingkungan tempat tinggal meliputi jarak tempat tinggal ke sekolah dan lama perjalanan dari lokasi tempat tinggal ke sekolah.

Dalam melakukan pengidentifikasian dan pengelompokan siswa yang berprestasi tersebut bagian kesiswaan menghitung nilai siswa satu persatu yang hasilnya akan dikelompokkan kedalam dua kelompok yaitu kelompok siswa berprestasi dan kelompok siswa non prestasi. Proses pengidentifikasian dan pengelompokan yang sedang berjalan di SMAN 1 SUKAGUMIWANG masih dilakukan dengan cara menghitung nilai siswa satu persatu hal ini menyebabkan sering terjadi kesalahan perhitungan dan membutuhkan waktu yang lama, akibatnya sering kali menggunakan perkiraan dan memasukan siswa kedalam kelompok siswa berprestasi yang tidak sesuai dengan nilai yang dimiliki oleh siswa tersebut.

K-Mean merupakan salah satu metode data *clustering* non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama. Dengan metode K-Mean akan dilakukan pengelompokan siswa berdasarkan nilai.

Kunci : Klasifikasi, Cluster, K-means

ABSTRACT

Student success in education can be measured by the value obtained by The level of student scores can be affected by several factors. These factors include academic activity factors, factors supporting facilities and environmental factors. Factors academic activities include the allocation of time to learn, time extracurricular activities, the

number of handbooks owned, the number of subjects that have been taken, and the number of active half that has passed. Academic support factors include the frequency of arrivals to the library. Factors neighborhoods covering a distance of residence to school and the long journey from the place of residence to school.

In conducting the identification and grouping of students who are part of student achievement calculate the value of students one by one whose results will be grouped into two groups of students and groups of students beprestasi non achievement. The process of identifying and grouping that is running in SMAN 1 SUKAGUMIWANG still done by calculating the value of students one perstu this causes frequent miscalculations and takes a long time, akibtanya often use estimates and put the students into groups of bright students who are not in accordance with the value of which is owned by the student.

K-Mean is one method of non-hierarchical clustering of data that seek to partition the data into the form of one or more clusters / groups. This method of partitioning the data into clusters / groups so that the data that has the same characteristics are grouped into the same cluster. With K-Mean method will do the grouping of students based on grades.

Keywords: Classification, Cluster, K-means

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan jaman, peran komputer semakin banyak didalam kehidupan masyarakat. Hampir semua bidang kehidupan telah menggunakan komputer sebagai alat bantu. Diharapkan pada perkembangannya, komputer dapat langsung dirasakan manfaatnya oleh masyarakat, dan salah satu bidang yang sangat memanfaatkan komputer sebagai kebutuhan adalah bidang pendidikan.

Keberhasilan siswa dalam pendidikannya bisa diukur dari nilai yang diperoleh Tinggi rendahnya nilai siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor aktivitas akademik, faktor fasilitas penunjang dan faktor lingkungan. Faktor aktifitas akademik meliputi alokasi waktu belajar, waktu aktifitas ekstrakurikuler, jumlah buku pegangan yang dimiliki, jumlah mata pelajaran yang telah ditempuh, dan jumlah semester aktif yang telah dilalui. Faktor penunjang akademik meliputi frekuensi kedatangan ke perpustakaan. Faktor lingkungan tempat tinggal meliputi jarak tempat tinggal ke sekolah dan lama perjalanan dari lokasi tempat tinggal ke sekolah.

SMAN 1 Sukagumiwang merupakan sekolah baru yang terletak di Desa Jengkok Kecamatan Sukagumiwang Kabupaten Indramayu. Didirikan pada tanggal 20 Desember 2016 dengan No SK Pendirian 425.11/kep.64-Disdik/2014, Sekolah ini dibangun dengan dana hibah Pemerintah Australia lewat program AUSAID. SMAN 1 Sukagumiwang saat ini memiliki user sebanyak 23 orang dengan rincian guru 14 orang dan user 9 orang. Jumlah siswa yang menuntut ilmu di SMP Negeri 2 Kertasemaya saat ini berjumlah 340 siswa dengan rincian 163 laki laki dan 177

perempuan. Salah satu Visi yang ingin dicapai oleh SMAN 1 Sukagumiwang adalah “Mencetak manusia yang unggul baik dari sisi kecerdasan IQ, Kecerdasan emosional dan kecerdasan spiritual”. Untuk mencapai visi tersebut SMP Negeri 2 Kertasemaya melakukan berbagai upaya diantaranya dengan cara mengidentifikasi siswa-siswa yang memiliki kecerdasan diatas rata-rata berdasarkan nilai pelajaran yang nantinya akan disebar kedalam kelas atau rombongan belajar yang diharapkan menjadi katalisator bagi siswa lainnya. Dalam melakukan pengidentifikasian dan pengelompokan siswa yang berprestasi tersebut bagian kesiswaan menghitung nilai siswa satu persatu yang hasilnya akan dikelompokkan kedalam dua kelompok yaitu kelompok siswa beprestasi dan kelompok siswa non prestasi. Proses pengidentifikasian dan pengelompokan yang sedang berjalan di SMP Negeri 2 Kertasemaya masih dilakukan dengan cara menghitung nilai siswa satu perstu hal ini menyebabkan sering terjadi kesalahan perhitungan dan membutuhkan waktu yang lama, akibtanya sering kali menggunakan perkiraan dan memasukan siswa kedalam kelompok siswa berprestasi yang tidak sesuai dengan nilai yang dimiliki oleh siswa tersebut.

K-Mean merupakan salah satu metode data *clustering* non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama. Dengan metode K-Mean akan dilakukan pengelompokan siswa berdasarkan nilai.

Dengan adanya masalah diatas maka dibutuhkan suatu sistem sebagai alat bantu dalam melakukan pengelompokan siswa. Dalam upaya mengimplementasikan Tri Dharma Perguruan Tinggi penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan mengambil tema Klasifikasi Hasil Pembelajaran dengan Metode K-Mean Clustering di SMAN 1 SUKAGUMIWANG.

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka akan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Proses pengidentifikasian dan pengelompokan yang sedang berjalan di SMP SMAN 1 Sukagumiwang masih dilakukan dengan cara menghitung nilai siswa satu perstu hal ini menyebabkan sering terjadi kesalahan perhitungan dan membutuhkan waktu yang lama.
2. Masih sering menggunakan perkiraan dalam klasifikas/pengelompokan hasil belajar siswa sehingga tidak sesuai dengan nilai yang dimiliki oleh siswa tersebut.

1.2 Batasan Masalah

Untuk mempertajam fokus penelitian maka penulis membatasi pada :

1. Nilai hasil pembelajaran yang akan digunakan dalam *clustering* ini adalah nilai pelajaran Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Metode yang digunakan adalah metode klasifikasi K-Menas.

2. Teori Objek Penelitian

2.1 Pengertian klasifikasi

Klasifikasi adalah proses menentukan suatu obyek kedalam suatu kelas atau kategori yang telah ditentukan. Penentuan obyek dapat menggunakan suatu model tertentu. Klasifikasi data atau dokumen dimulai dengan membangun aturan klasifikasi dengan algoritma klasifikasi tertentu menggunakan data training (tahapan ini sering disebut dengan tahapan pembelajaran) dan tahap pengujian algoritma dengan data testing.

2.2 Pengertian Clustering

Salah satu metode yang diterapkan dalam pendeteksian warna adalah *clustering*. *Clustering* merupakan sebuah metode yang membagi data ke dalam grup-grup yang mempunyai obyek yang karakteristiknya sama. Garcia-Molina et al. menyatakan *clustering* adalah mengelompokkan item data ke dalam sejumlah kecil grup sedemikian sehingga masing-masing grup mempunyai sesuatu persamaan yang esensial. (Prasetyo, 2016)

2.3 Kategori Clustering

Clustering (Prasetyo, 2016) dapat dibagi kedalam dua kelompok, yaitu *hierarchical* dan *partitional clustering*. *Partitional Clustering* disebutkan sebagai pembagian obyek-obyek data ke dalam kelompok yang tidak saling overlap sehingga setiap data berada tepat di satu *cluster*. *Hierarchical clustering* adalah sekelompok *cluster* yang bersarang seperti sebuah pohon berjenjang (hirarki).

1. *Partitioning algorithms*: algoritma dalam kelompok ini membentuk bermacam partisi dan kemudian mengevaluasinya dengan berdasarkan beberapa kriteria.
2. *Hierarchy algorithms*: pembentukan dekomposisi hirarki dari sekumpulan data menggunakan beberapa kriteria.
3. *Density-based*: pembentukan *cluster* berdasarkan pada koneksi dan fungsi densitas.
4. *Grid-based*: pembentukan *cluster* berdasarkan pada struktur *multiple-level granularity*
5. *Model-based*: sebuah model dianggap sebagai hipotesa untuk masing-masing *cluster* dan model yang baik dipilih diantara model hipotesa tersebut.

2.4 Metode K-Mean Clustering

K-means (Prasetyo, 2016) merupakan salah satu metode *clustering* non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster* sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda di kelompokkan ke dalam *cluster* yang lain. Secara umum algoritma dasar dari K-Means adalah sebagai berikut :

1. Tentukan jumlah *cluster*
2. Alokasikan data ke dalam *cluster* secara *random*
3. Hitung *centroid*/rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster*

4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat
5. Kembali ke Step 3, apabila masih ada data yang berpindah *cluster* atau apabila perubahan nilai *centroid* ada yang di atas nilai *threshold* yang ditentukan.

Distance space digunakan untuk menghitung jarak antara data dan *centroid*. Adapun persamaan yang dapat digunakan salah satunya yaitu *Euclidean Distance Space*. *Euclidean distance space* sering digunakan dalam perhitungan jarak, hal ini dikarenakan hasil yang diperoleh merupakan jarak terpendek antara dua titik yang diperhitungkan. Adapun persamaannya adalah sebagai berikut :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p \{x_{ik} - x_{jk}\}^2}$$

dimana,

d_{ij} = jarak *euclidean* antara data dan *centroid*

x_{ik} = data

x_{jk} = *centroid*/titik pusat *cluster*

p = dimensi data

k = jumlah *centroid*

Metode K-means merupakan metode clustering yang paling sederhana dan umum. Hal ini dikarenakan K-means mempunyai

a. Kelebihan

kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien.

b. Kekurangan

Namun, K-means mempunyai mempunyai kelemahan yang diakibatkan oleh penentuan pusat awal cluster.

2.5 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran. Jika mendefinisikan hasil belajar bagi para siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik. juga menyebutkan hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi belajar dan mengajar. Dari sisi guru, mengajar diakhiri dengan proses evaluasi hasil belajar. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan berakhirnya pengajaran dari puncak proses belajar dan menghasilkan sebuah nilai.

2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar sebagai salah satu indikator pencapaian tujuan pembelajaran di kelas tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi

- a. Faktor internal meliputi: faktor jasmaniah dan faktor psikologis.
- b. Eksternal meliputi: faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat.

No	NIS	Nama	P. Agama Dan Budi Pekerti	P. Pancasila dan Kewarganegaraan	Bahasa Indonesia	Matematika	IPA	IPS	Bahasa Inggris
1	1011.001	Anis Fadilah	70	80	85	75	70	75	70
2	1011.002	Didik Mulyana	65	85	90	70	75	75	70
3	1011.003	Eka Dwi Utami	75	75	95	80	80	80	80
4	1011.004	Fandik Lasmana	85	70	80	85	85	85	75
5	1011.005	Putri Khadijah	80	80	75	90	75	75	70
6	1011.006	Lina Nur Aini	90	85	80	80	85	70	80
7	1011.007	Mahmudin Ali	70	75	85	75	70	80	70
8	1011.008	M.Roemly	75	70	75	85	80	70	75

1. Iterasi Ke 1

a. Penentuan *Cluster Awal*

Untuk penentuan awal di asumsikan:

Diambil data ke- 2 sebagai pusat **Cluster Ke-1**: (65, 85, 90, 70, 75, 75, 70)

Diambil data ke- 5 sebagai pusat **Cluster Ke-2**: (80, 80, 75, 90, 75, 75, 70)

Diambil data ke- 6 sebagai pusat **Cluster Ke-3**: (90, 85, 80, 80, 85, 70, 80)

b. Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :

$$\text{Rumus Euclidian distance : } d(x,y)=|x-y|=\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i-y_i)^2}$$

x = pusat cluster

y = data

Sebagai contoh, perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat *cluster* adalah :

Cluster Ke 1 (C1) :

$$\begin{aligned} 1 &= \sqrt{(65-70)^2 + (85-80)^2 + (90-85)^2 + (70-75)^2 + (75-70)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 11.18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 &= \sqrt{(65-65)^2 + (85-85)^2 + (90-90)^2 + (70-70)^2 + (75-75)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 &= \sqrt{(65-75)^2 + (85-75)^2 + (90-55)^2 + (70-80)^2 + (75-80)^2 +} \\ &\quad (75-80)^2 + (70-80)^2 \\ &= 21.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 &= \sqrt{(65-85)^2 + (85-70)^2 + (90-80)^2 + (70-85)^2 + (75-85)^2 +} \\ &\quad (75-85)^2 + (70-75)^2 \\ &= 34.27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 &= \sqrt{(65-80)^2 + (85-80)^2 + (90-75)^2 + (70-90)^2 + (75-75)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 29.58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 &= \sqrt{(65-90)^2 + (85-85)^2 + (90-80)^2 + (70-80)^2 + (75-85)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-80)^2 \\ &= 32.40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7 &= \sqrt{(65-70)^2 + (85-75)^2 + (90-80)^2 + (70-75)^2 + (75-70)^2 +} \\ &\quad (75-80)^2 + (70-70)^2 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 &= \sqrt{(65-75)^2 + (85-70)^2 + (90-75)^2 + (70-85)^2 + (75-80)^2 +} \\ &\quad (75-70)^2 + (70-75)^2 \\ &= 29.15 \end{aligned}$$

Cluster Ke 2 (C2)

$$\begin{aligned} 1 &= \sqrt{(80-70)^2 + (80-80)^2 + (90-75)^2 + (70-90)^2 + (75-75)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 21.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 &= \sqrt{(80-65)^2 + (80-85)^2 + (75-90)^2 + (90-70)^2 + (75-75)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 26.92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 &= \sqrt{(80-75)^2 + (80-75)^2 + (75-55)^2 + (90-80)^2 + (75-80)^2 +} \\ &\quad (75-80)^2 + (70-80)^2 \\ &= 26.45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 &= \sqrt{(80-85)^2 + (80-70)^2 + (75-80)^2 + (90-85)^2 + (75-85)^2 +} \\ &\quad (75-85)^2 + (70-75)^2 \\ &= 21.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 &= \sqrt{(80-80)^2 + (80-80)^2 + (75-75)^2 + (90-90)^2 + (75-75)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 &= \sqrt{(80-90)^2 + (80-85)^2 + (75-80)^2 + (90-80)^2 + (75-85)^2 +} \\ &\quad (75-75)^2 + (70-80)^2 \\ &= 21.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7 &= \sqrt{(80-70)^2 + (80-75)^2 + (75-80)^2 + (90-75)^2 + (75-70)^2 +} \\ &\quad (75-80)^2 + (70-70)^2 \\ &= 22.36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 &= \sqrt{(80-75)^2 + (80-70)^2 + (75-75)^2 + (90-85)^2 + (75-80)^2 +} \\ &\quad (75-70)^2 + (70-75)^2 \\ &= 15 \end{aligned}$$

Cluster Ke 3 (C3)

$$\begin{aligned} 1 &= \sqrt{(90-70)^2 + (85-80)^2 + (80-75)^2 + (80-90)^2 + (85-75)^2 + \\ &\quad (70-75)^2 + (80-70)^2} \\ &= 25.88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2 &= \sqrt{(90-65)^2 + (85-85)^2 + (80-90)^2 + (80-70)^2 + (85-75)^2 + \\ &\quad (70-75)^2 + (80-70)^2} \\ &= 30.82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 &= \sqrt{(90-75)^2 + (85-75)^2 + (80-55)^2 + (80-80)^2 + (85-80)^2 + \\ &\quad (70-80)^2 + (80-80)^2} \\ &= 27.01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 &= \sqrt{(90-85)^2 + (85-70)^2 + (80-80)^2 + (80-85)^2 + (85-85)^2 + \\ &\quad (70-85)^2 + (80-75)^2} \\ &= 24.69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5 &= \sqrt{(90-80)^2 + (85-80)^2 + (80-75)^2 + (80-90)^2 + (85-75)^2 + \\ &\quad (70-75)^2 + (80-70)^2} \\ &= 21.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6 &= \sqrt{(90-90)^2 + (85-85)^2 + (80-80)^2 + (80-80)^2 + (85-85)^2 + \\ &\quad (70-75)^2 + (80-80)^2} \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7 &= \sqrt{(90-70)^2 + (85-75)^2 + (80-80)^2 + (80-75)^2 + (85-70)^2 + \\ &\quad (70-80)^2 + (80-70)^2} \\ &= 28.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 &= \sqrt{(90-75)^2 + (85-70)^2 + (80-75)^2 + (80-85)^2 + (85-80)^2 + \\ &\quad (70-70)^2 + (80-75)^2} \\ &= 24.59 \end{aligned}$$

c. Pengelompokan data Berdasarkan kedekatan jarak dengan Pusat Cluster

Tabel 4. 1 Pengelompokan data berdasarkan kedekatan jarak dengan pusat cluster Iterasi ke 1

No	NIS	Nama	Keanggotaan
1	1011.001	Anis Fadilah	C1
2	1011.002	Didik Mulyana	C1
3	1011.003	Eka Dwi Utami	C1
4	1011.004	Fandik Lasmana	C2
5	1011.005	Putri Khadijah	C2
6	1011.006	Lina Nur Aini	C3
7	1011.007	Mahmudin Ali	C1
8	1011.008	M.Roemly	C2

d. Jarak Minimal Setiap Anggota Ke Pusat Cluster

Tabel 4. 2 Jarak Minimal setiap Anggota Ke Pusat Cluster Iterasi Ke 1

No	NIS	Nama	Min Jarak
1	1011.001	Anis Fadilah	11.18
2	1011.002	Didik Mulyana	0
3	1011.003	Eka Dwi Utami	21.79
4	1011.004	Fandik Lasmana	21.79
5	1011.005	Putri Khadijah	0
6	1011.006	Lina Nur Aini	9.21
7	1011.007	Mahmudin Ali	15
8	1011.008	M.Roemly	15

e. Kuadratkan Jarak Minimal Setiap Anggota Ke Pusat Cluster

No	NIS	Nama	Min Jarak ²
1	1011.001	Anis Fadilah	125
2	1011.002	Didik Mulyana	0
3	1011.003	Eka Dwi Utami	475
4	1011.004	Fandik Lasmana	475
5	1011.005	Putri Khadijah	0
6	1011.006	Lina Nur Aini	85
7	1011.007	Mahmudin Ali	225
8	1011.008	M.Roemly	225

f. Hitung Nilai *Within Cluster Variation* (WCV)

$$\begin{aligned} \text{WCV} &= 125 + 0 + 475 + 475 + 0 + 85 + 225 + 225 \\ &= 1610 \end{aligned}$$

g. Hitung Jarak setiap Pusat *Cluster*

pusat **Cluster Ke-1**: (65, 85, 90, 70, 75, 75, 70)

pusat **Cluster Ke-2**: (80, 80, 75, 90, 75, 75, 70)

pusat **Cluster Ke-3**: (90, 85, 80, 80, 85, 70, 80)

(1) Jarak C1 Ke C2

$$\begin{aligned} &= (65-80)^2 + (85-80)^2 + (90-75)^2 + (70-90)^2 + (75-75)^2 \\ &\quad (75-75)^2 + (70-70)^2 \\ &= 29.58 \end{aligned}$$

(2) Jarak C1 Ke C3

$$\begin{aligned} &= (65-90)^2 + (85-85)^2 + (90-80)^2 + (70-80)^2 + (75-85)^2 \\ &\quad (75-70)^2 + (70-80)^2 \\ &= 32.40 \end{aligned}$$

(3) Jarak C2 Ke C3

$$\begin{aligned} &= (80-90)^2 + (80-85)^2 + (75-80)^2 + (90-80)^2 + (75-85)^2 \\ &\quad (75-70)^2 + (70-80)^2 \\ &= 21.79 \end{aligned}$$

h. Hitung *Between Cluster Variation* (BCV)

$$\begin{aligned} &= 29.58 + 32.40 + 21.79 \\ &= \mathbf{83.77} \end{aligned}$$

i. Hitung Rasio Sekarang

$$\begin{aligned} \text{Rasio} &= \text{BCV/WCV} \\ &= 83.77/1610 \\ &= \mathbf{0.052} \end{aligned}$$

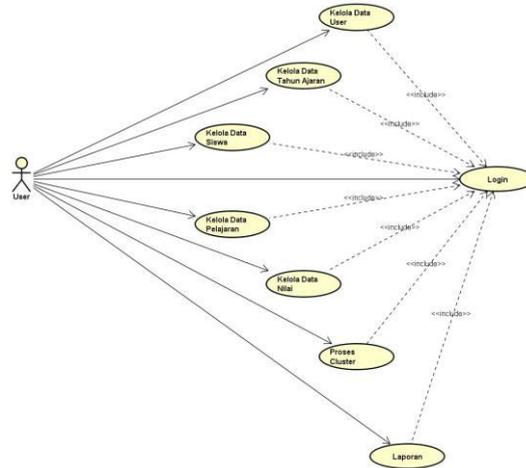
j. Bandingkan Rasio Sebelum drasio Sekarang Jika Rasio Sekarang < Rasio Sebelum Maka Iterasi dihentikan, Jika tidak maka harus dilanjutkan ke iterasi berikutnya

Karena Iterasi Ke 1 maka Rasio sebelum = 0

0 < 0.052 Tidak Lebih Kecil Maka Iterasi dilanjutkan

3.4 Desain Aliran Data

3.4.1 Usecase Diagram



3.5 Desain Interface dan Struktur Menu

3.5.1 Desain Interface

1. Halaman Login



**PEMERINTAH KABUPATEN INDRAMAYU
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 2 KERTASEMAYA**

2. Halaman Utama

K-Means	ADMINISTRATOR <input type="button" value="LOGOUT"/>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="button" value="HALAMAN UTAMA"/> <input type="button" value="MANAJEMEN USER"/> <input type="button" value="TAHUN AJARAN"/> <input type="button" value="PELAJARAN"/> <input type="button" value="SISWA"/> <input type="button" value="NILAI"/> <input type="button" value="PROSES"/> <input type="button" value="LAPORAN"/> 	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </div> <div style="width: 45%;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </div> </div>

3. Halaman User

K-MEANS	+ ADMINISTRATOR >
HALAMAN UTAMA	USER USERNAME <input type="text"/> PASSWORD <input type="text"/> NAMA LENGKAP <input type="text"/> TEMPAT LAHIR <input type="text"/> TANGGAL LAHIR <input type="text"/> EMAIL <input type="text"/> TELEPON <input type="text"/> LEVEL <input type="text"/> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>
MANAJEMEN USER	
TAHUN AJARAN	
PELAJARAN	
SISWA	
NILAI	
PROSES	
LAPORAN	

4. Halaman Tahun Ajaran

K-Means	ADMINISTRATOR <input type="button" value="LOGOUT"/>
HALAMAN UTAMA	TAHUN AJARAN KODE TAHUN AJARAN <input type="text"/> TAHUN AJARAN <input type="text"/> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>
MANAJEMEN USER	
TAHUN AJARAN	
PELAJARAN	
SISWA	
NILAI	
PROSES	
LAPORAN	

5. Halaman Pelajaran

K-Means	ADMINISTRATOR <input type="button" value="LOGOUT"/>
HALAMAN UTAMA	PELAJARAN KODE PELAJARAN <input type="text"/> PELAJARAN <input type="text"/> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>
MANAJEMEN USER	
TAHUN AJARAN	
PELAJARAN	
SISWA	
NILAI	
PROSES	
LAPORAN	

6. Halaman Siswa

K-MEANS	+ ADMINISTRATOR >
HALAMAN UTAMA	SISWA NIS <input type="text"/> NAMA <input type="text"/> <input type="button" value="..."/> TEMPAT LAHIR <input type="text"/> TANGGAL LAHIR <input type="text"/> JENIS KELAMIN <input type="text"/> ALAMAT <input type="text"/> TAHUN AJARAN <input type="text"/> <input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>
MANAJEMEN USER	
TAHUN AJARAN	
PELAJARAN	
SISWA	
NILAI	
PROSES	
LAPORAN	

7. Halaman Nilai

K-Means	ADMINISTRATOR LOGOUT
HALAMAN UTAMA	IMPORT NILAI
MANAJEMEN USER	PILIH FILE EXCEL
TAHUN AJARAN	PILIH FILE
PELAJARAN	Simpan
SISWA	Batal
NILAI	
PROSES	
LAPORAN	

8. Halaman Proses Clustering

K-Means	ADMINISTRATOR LOGOUT
HALAMAN UTAMA	PROSES CLUSTERING
MANAJEMEN USER	PILIH TAHUN AJARAN
TAHUN AJARAN	Enter Year
PELAJARAN	PROSES
SISWA	
NILAI	
PROSES	
LAPORAN	

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perancangan aplikasi pengelompokan siswa di SMAN 1 Sukagumiwang, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. metode K-means dalam pengelompokan siswa dapat membantu meningkatkan efisiensi waktu dan tempat penyimpanan dokumen yang dibutuhkan dalam pengelompokan hasil belajar siswa..
2. Penerapan aplikasi pengelompokan hasil belajar siswa menggunakan metode K-means dapat memudahkan kegiatan proses pengelompokan siswa, karena keterbatasan sumber daya serta batasan-batasan lain dapat diselesaikan dengan bantuan metode K-Means yang diterapkan dalam aplikasi pengelompokan hasil belajar siswa tersebut.

4.2 Saran

Saran yang akan diberikan untuk pengembangan lebih lanjut atas system yang diusulkan adalah sebagai berikut :

1. usulan sistem pengelompokan dengan menggunakan metode K-Means ini masih belum sempurna sehingga masih perlu pengembangan lebih lanjut

2. Usulan sistem pengelompokan dengan menggunakan metode K-Means ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan sistem pengelompokan menggunakan metode K-Means ini dengan system lain yang berkaitan
3. Memberikan pelatihan pada pegawai sebelum sistem baru diterapkan agar memudahkan penggunaannya dan melakukan evaluasi secara berkala untuk mengetahui apabila memerlukan perubahan sesuai dengan perkembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurul Rohmawati W, Sofi Defiyanti., dkk., 2015. *Implementasi Algoritma K-Means dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa*.(jurnal).karawang; Universitas Singaperbang.1(2). 2407 - 3911
- Heri wahyudi.2016. *perancangan sistem informasi penyaring siswa baru menggunakan PHP dan mySQL*.(jurnal).Bandung; STMik mardira indonesia.7(2). 2442-4943
- Suwanto Raharjo dan Edi Klasterisasi. Tanpa tahun. *Klasterisasi, Klasifikasi dan Peringkasan Teks Berbahasa Indonesia* .(jurnal).Yogyakarta;Universitas Gadjah Mada.8. 2302-3740
- Tahta Alfina, Budi Santosa., dkk., 2015.*Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-means dan Gabungan Keduanya dalam Cluster Data (Studi kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS)*.(jurnal).Surabaya; Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) .1.2301- 9271
- Yunita Trimarsiah.tanpa tahun. *Rancang Bangun Sistem Informasi Berbasis WEB pada Privat Awal Belajar Cerdas menggunakan PHP dan MYSQL* .(Jurnal). Sumatera Selatan; AMIK AKMI Baturaja
- Koespradono, Suraya., dkk., 2016. *Sistem Informasi Pengolahan Data Pertumbuhan Ekonomi dan Ketimpangan di Kabupaten Klaten (Tahun 2003-2015) menggunakan Framework Codeigniter*.(Jurnal).Yogyakarta; institut Sains & Teknologi AKPRIND.1(1). 2338-6304
- Arim Wijaya.tanpa tahun. *Analisis Algoritma K-Means untuk Sistem Pendukung Keputusan Penjurusan Siswa di MAN Binong Subang*.(jurnal).Bandung; Universitas Komputer Indonesi
- Elly Muningsih dan Sri Kiswat.2015. *Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Produk Online Shop Dalam Penentuan Stok Barang*.(jurnal).Yogyakarta;AMIK BSI.3(1). 2338-9761.

Eric Budiman Gosno, Isye Arieshanti., dkk., 2016. *Implementasi KD-Tree K-Means Clustering untuk Klasterisasi Dokumen.*(jurnal) Surabaya; Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). 2(1) , 2337-3539.