CLUSTERING NILAI SISWA MENGGUNAKAN METODE *KMEANS*

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Program Studi Teknik Informatika.

Oleh :
LISA PURDIANA
NPM: 11.1.03.02.0434

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2015

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

LISA PURDIANA
NPM: 11.1.03.02.0434

Judul :

***CLUSTERING* NILAI SISWA MENGGUNAKAN METODE KMEANS**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Program Studi Teknik Informatika.

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Suratman, SH, M. Pd	**Drs. Dody Budi Setiono, ST, M.Kom.**
NIDN. 0719036102	NIDN.0730056503

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

LISA PURDIANA
NPM: 11.1.03.02.0434

CLUSTERING NILAI SISWA MENGGUNAKAN METODE *KMEANS*

Telah dipertahankan di depan Penguji Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik UNP Kediri
Pada tanggal: 6 Agustus 2015

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua Panitia : Dr. Suryo Widodo, M.Pd. 1. _____
2. Penguji I : Rini Indriati, S.Kom., M.Kom 2. _____
3. Penguji II : Margo Ridho Leksono, S.Kom., M.Kom. 3. _____

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
NIP. 19640202 199103 1 002

CLUSTERING NILAI SISWA MENGGUNAKAN METODE *KMEANS*

LISA PURDIANA
11.1.03.02.0434
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Informatika
lisapurdia@gmail.com
Pembimbing 1 SURATMAN, SH, M.Pd dan Pembimbing 2 Drs. DODY BUDI S., ST, M.Kom
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK :

Lisa Purdiana : Klastering nilai siswa menggunakan metode Kmeans digunakan untuk mengkluster nilai siswa pada nilai mata pelajaran di salah satu jurusan di SMKN Negeri 1 Kediri.

Kata Kunci : Kmeans, Clustering

Penilaian *(assessment)* adalah penerapan berbagai cara untuk memperoleh informasi tentang sejauh mana hasil belajar siswa atau ketercapaian kompetensi siswa. Hasil penilaian dapat berupa nilai kualitatif (pernyataan naratif dalam kata-kata) dan nilai kuantitatif (berupa angka). Melalui penilaian secara kuantitatif kita akan mendapatkan angka yang bisa dijadikan sebagai tolok ukur penguasaan materi siswa di sekolah. Angka tersebut biasanya dijadikan penentu apakah seorang siswa itu berhasil, sedikit berhasil, ataukah gagal dalam suatu mata pelajaran maupun beberapa mata pelajaran.

Pengelompokkan ini selain untuk mengetahui batas kelulusan seorang siswa dan memudahkan dalam menentukan perlukah proses remidial dilaksanakan

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pengelompokkan nilai siswa digunakan untuk mengetahui batas kelulusan seorang siswa dan memudahkan dalam menentukan perlukah proses remidial dilaksanakan**.** Berdasarkan latar belakang diatas, skripsi ini mengambil tema mengenai teknik pengelompokkan nilai siswa menggunakan algoritma *clustering*. Dalam penelitian ini dipilih *Kmeans* sebagai algoritma untuk men*cluster* nilai-nilai siswa dalam kategori tertentu.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Identifikasi masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Belum ada penelitian pengelompokan nilai siswa di SMK Negeri 1 Kediri dengan menggunakan algoritma *Kmeans*.
2. Belum ada program kurikulum yang mendasarkan *clustering* nilai siswa sebagai tolok ukur pengambilan kebijakan di SMK Negeri 1 Kediri.

3. Belum ada program aplikasi *clustering* nilai siswa di SMK Negeri 1 Kediri.

C. PEMBATASAN MASALAH

Berdasarkan uraian diatas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah cara mengelompokkan nilai siswa dengan menggunakan algoritma *Kmeans* kedalam interval <KKM, KKM, >KKM.

D. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang ditentukan adalah "Bagaimana penerapan algoritma *Kmeans* untuk mengelompokkan nilai siswa di SMK Negeri 1 Kediri" ?

E. TUJUAN PENELITIAN

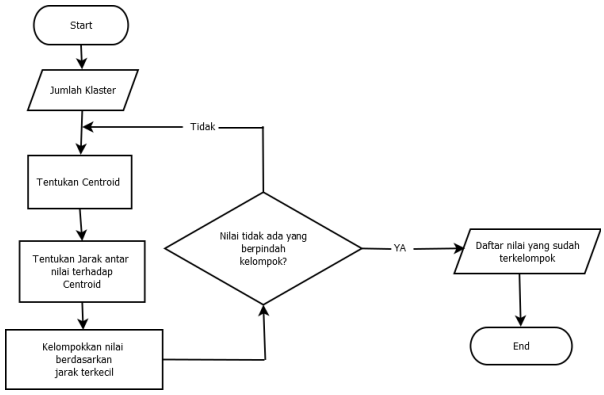
Membuat aplikasi algoritma Kmeans untuk mengelompokkan nilai siswa di SMKN 1 Kediri.

II. METODE KMEANS

Kmeans adalah sebuah algoritma untuk mengelompokkan objek-objek (dalam hal ini data) berdasarkan parameter tertentu ke dalam sejumlah group. *Kmeans* menggunakan model *centroid* untuk membuat *cluster*. *Centroid* adalah titik tengah suatu *cluster*. *Centroid* berupa nilai dan digunakan untuk menghitung jarak suatu objek data. Suatu objek data dikatakan termasuk dalam sebuah *cluster*, jika memiliki jarak terpendek terhadap *centroid cluster* tersebut.

Secara umum algoritma *Kmeans* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan banyaknya *cluster* (k)
2. Menentukan *centroid*
3. Menjawab pertanyaan apakah *centroid*-nya berubah ?
   a. Jika ya > menghitung banyak data dari *centroid*
   b. Jika tidak > selesai
4. Mengelompokkan data berdasarkan jarak yang terdekat



Gambar Flowchart Kmeans

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Proses perhitungan dengan Kmeans adalah dengan cara sebagai berikut:

1. Memilih centroid secara acak. Dari tabel diatas dipilih 3 buah titik centroid secara acak. Titik centroid yang dipilih dari tabel diatas adalah yang bercetak biru yaitu siswa nomor 4, nomor 8 dan siswa nomor 10. Centroid adalah titik pusat cluster. Titik pusat cluster dipilih sebanyak tiga buah kelompok, artinya k=3 dimana:
   centroid 1 = (66, 88, 76)
   centroid 2 = (78, 89, 89)
   centroid 3 = (77, 80, 85).
2. Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak (Eucledien Distance) dari tabel data untuk setiap centroid dengan rumus $ED = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$.

Proses iterasinya sebagai berikut:

a. Iterasi 1 dengan C1 = (66,88,76)

1. $ED_1 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_1 = \sqrt{(77-66)^2+(89-88)^2+(77-76)^2}$
$ED_1 = \sqrt{(11)^2+(1)^2+(1)^2}$
$ED_1 = \sqrt{121+1+1}$
$ED_1 = \sqrt{123}$
$ED_1 = 11{,}090$

2. $ED_2 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_2 = \sqrt{(87-66)^2+(80-88)^2+(89-76)^2}$
$ED_2 = \sqrt{(21)^2+(-8)^2+(13)^2}$
$ED_2 = \sqrt{441+64+169}$
$ED_2 = \sqrt{674}$
$ED_2 = 25{,}961$

3. $ED_3 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_3 = \sqrt{(90-66)^2+(80-88)^2+(89-76)^2}$
$ED_3 = \sqrt{(24)^2+(-8)^2+(13)^2}$
$ED_3 = \sqrt{576+64+169}$
$ED_3 = \sqrt{809}$
$ED_3 = 28{,}443$

4. $ED_4 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_4 = \sqrt{(66-66)^2+(88-88)^2+(76-76)^2}$
$ED_4 = \sqrt{(0)^2+(0)^2+(0)^2}$
$ED_4 = 0{,}000$

5. $ED_5 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_5 = \sqrt{(60-66)^2+(78-88)^2+(66-76)^2}$
$ED_5 = \sqrt{(-6)^2+(-10)^2+(-10)^2}$
$ED_5 = \sqrt{36+100+100}$
$ED_5 = \sqrt{236}$
$ED_5 = 15{,}362$

6. $ED_6 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_6 = \sqrt{(56-66)^2+(78-88)^2+(67-76)^2}$
$ED_6 = \sqrt{(-10)^2+(-10)^2+(-9)^2}$
$ED_6 = \sqrt{100+100+81}$
$ED_6 = \sqrt{281}$
$ED_6 = 16{,}763$

7. $ED_7 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_7 = \sqrt{(89-66)^2+(88-88)^2+(90-76)^2}$
$ED_7 = \sqrt{(23)^2+(0)^2+(14)^2}$
$ED_7 = \sqrt{529+0+196}$
$ED_7 = \sqrt{725}$
$ED_7 = 26{,}926$

8. $ED_8 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_8 = \sqrt{(78-66)^2+(89-88)^2+(89-76)^2}$
$ED_8 = \sqrt{(12)^2+(1)^2+(13)^2}$
$ED_8 = \sqrt{144+1+169}$
$ED_8 = \sqrt{314}$
$ED_8 = 17{,}720$

9. $ED_9 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_9 = \sqrt{(67-66)^2+(80-88)^2+(78-76)^2}$
$ED_9 = \sqrt{(1)^2+(-8)^2+(2)^2}$
$ED_9 = \sqrt{1+64+4}$
$ED_9 = \sqrt{69}$
$ED_9 = 8{,}307$

10. $ED_{10} = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{(77-66)^2+(80-88)^2+(85-76)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{(11)^2+(-8)^2+(9)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{121+64+81}$
$ED_{10} = \sqrt{266}$
$ED_{10} = 16{,}310$

b. Iterasi 1 dengan c2 = (78,89,89)

1. $ED_1 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_1 = \sqrt{(77-78)^2+(89-89)^2+(77-89)^2}$
$ED_1 = \sqrt{(-1)^2+(0)^2+(-12)^2}$
$ED_1 = \sqrt{1+0+144}$
$ED_1 = \sqrt{145}$
$ED_1 = 12{,}042$

2. $ED_2 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_2 = \sqrt{(87-78)^2+(80-89)^2+(89-89)^2}$
$ED_2 = \sqrt{(9)^2+(-9)^2+(0)^2}$
$ED_2 = \sqrt{81+81+0}$
$ED_2 = \sqrt{162}$
$ED_2 = 12{,}728$

3. $ED_3 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_3 = \sqrt{(90-78)^2+(80-89)^2+(89-89)^2}$
$ED_3 = \sqrt{(12)^2+(-9)^2+(0)^2}$
$ED_3 = \sqrt{144+81+0}$
$ED_3 = \sqrt{225}$
$ED_3 = 15{,}000$

4. $ED_4 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_4 = \sqrt{(66-78)^2+(88-89)^2+(76-89)^2}$
$ED_4 = \sqrt{(-12)^2+(-1)^2+(-13)^2}$
$ED_4 = \sqrt{144+1+169}$
$ED_4 = \sqrt{314}$
$ED_4 = 17{,}720$

5. $ED_5 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_5 = \sqrt{(60-78)^2+(78-89)^2+(66-89)^2}$
$ED_5 = \sqrt{(-18)^2+(-11)^2+(-23)^2}$
$ED_5 = \sqrt{324+121+529}$
$ED_5 = \sqrt{974}$
$ED_5 = 31{,}209$

6. $ED_6 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_6 = \sqrt{(56-78)^2+(78-89)^2+(67-89)^2}$
$ED_6 = \sqrt{(-22)^2+(-11)^2+(-22)^2}$
$ED_6 = \sqrt{484+121+484}$
$ED_6 = \sqrt{1089}$
$ED_6 = 33{,}000$

7. $ED_7 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_7 = \sqrt{(89-78)^2+(88-89)^2+(90-89)^2}$
$ED_7 = \sqrt{(11)^2+(-1)^2+(1)^2}$
$ED_7 = \sqrt{121+1+1}$
$ED_7 = \sqrt{123}$
$ED_7 = 11{,}091$

8. $ED_8 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_8 = \sqrt{(78-78)^2+(89-89)^2+(89-89)^2}$
$ED_8 = \sqrt{(0)^2+(0)^2+(0)^2}$
$ED_8 = \sqrt{0+0+0}$
$ED_8 = 0{,}000$

9. $ED_9 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_9 = \sqrt{(67-78)^2+(80-89)^2+(78-89)^2}$
$ED_9 = \sqrt{(-11)^2+(-9)^2+(-11)^2}$
$ED_9 = \sqrt{121+81+121}$
$ED_9 = \sqrt{323}$
$ED_9 = 17{,}972$

10. $ED_{10} = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{(77-78)^2+(80-89)^2+(85-89)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{(-1)^2+(-9)^2+(-4)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{1+81+16}$
$ED_{10} = \sqrt{98}$
$ED_{10} = 9{,}899$

c. Iterasi 1 dengan c3 = (77,80,85)

1. $ED_1 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_1 = \sqrt{(77-77)^2+(89-80)^2+(77-85)^2}$
$ED_1 = \sqrt{(0)^2+(9)^2+(-8)^2}$
$ED_1 = \sqrt{0+81+64}$
$ED_1 = \sqrt{145}$
$ED_1 = 12{,}042$

2. $ED_2 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_2 = \sqrt{(87-77)^2+(80-80)^2+(89-85)^2}$
$ED_2 = \sqrt{(10)^2+(0)^2+(4)^2}$
$ED_2 = \sqrt{100+0+16}$
$ED_2 = \sqrt{116}$
$ED_2 = 10{,}770$

3. $ED_3 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_3 = \sqrt{(90-77)^2+(80-80)^2+(89-85)^2}$
$ED_3 = \sqrt{(13)^2+(0)^2+(4)^2}$
$ED_3 = \sqrt{169+0+16}$
$ED_3 = \sqrt{185}$
$ED_3 = 13{,}601$

4. $ED_4 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_4 = \sqrt{(66-77)^2+(88-80)^2+(76-85)^2}$
$ED_4 = \sqrt{(-11)^2+(8)^2+(-9)^2}$
$ED_4 = \sqrt{121+64+81}$
$ED_4 = \sqrt{266}$
$ED_4 = 16{,}310$

5. $ED_5 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_5 = \sqrt{(60-77)^2+(78-80)^2+(66-85)^2}$
$ED_5 = \sqrt{(-17)^2+(-2)^2+(-19)^2}$
$ED_5 = \sqrt{289+4+361}$
$ED_5 = \sqrt{654}$
$ED_5 = 25{,}573$

6. $ED_6 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_6 = \sqrt{(56-77)^2+(78-80)^2+(67-85)^2}$
$ED_6 = \sqrt{(-21)^2+(-2)^2+(-18)^2}$
$ED_6 = \sqrt{441+4+324}$
$ED_6 = \sqrt{769}$
$ED_6 = 27{,}731$

7. $ED_7 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_7 = \sqrt{(89-77)^2+(88-80)^2+(90-85)^2}$
$ED_7 = \sqrt{(12)^2+(8)^2+(5)^2}$
$ED_7 = \sqrt{144+64+25}$
$ED_7 = \sqrt{233}$
$ED_7 = 15{,}264$

8. $ED_8 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_8 = \sqrt{(78-77)^2+(89-80)^2+(89-85)^2}$
$ED_8 = \sqrt{(1)^2+(9)^2+(4)^2}$
$ED_8 = \sqrt{1+81+16}$
$ED_8 = \sqrt{98}$
$ED_8 = 9{,}899$

9. $ED_9 = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_9 = \sqrt{(67-77)^2+(80-80)^2+(78-85)^2}$
$ED_9 = \sqrt{(-10)^2+(0)^2+(-7)^2}$
$ED_9 = \sqrt{100+0+49}$
$ED_9 = \sqrt{149}$
$ED_9 = 12{,}207$

10. $ED_{10} = \sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2+(z1-z2)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{(77-77)^2+(80-80)^2+(85-85)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{(0)^2+(0)^2+(0)^2}$
$ED_{10} = \sqrt{0+0+0}$
$ED_{10} = 0{,}000$

Proses iterasi pertama telah selesai, kemudian proses selanjutnya adalah memasukkan semua hasil perhitungan jarak diatas sesuai dengan centroid masing-masing kedalam sebuah tabel.

3. Proses selanjutnya adalah memilih jarak terkecil diantara ketiga centroid, berdasarkan kumpulan data pada tabel diatas.

4. Selanjutnya, nama siswa pada tiap kelompok disusun sesuai dengan centroidnya.

5. Dari tabel diatas, dihitung rata-rata nilainya sesuai dengan jumlah centroidnya dimana jumlah centroid sebagai nilai pembagi yang telah didapatkan adalah seperti dibawah ini.

C1 = 5
C2 = 2
C3 = 3

a. Kelompok nilai X berdasarkan C1
$X = \frac{77+66+60+56+67}{5} = 65{,}20$
b. Kelompok nilai Y berdasarkan C1
$Y = \frac{89+88+78+78+80}{5} = 82{,}60$
c. Kelompok nilai Z berdasarkan C1
$Z = \frac{77+76+66+67+78}{5} = 72{,}80$
d. Kelompok nilai X berdasarkan C2
$X = \frac{89+78}{2} = 83{,}50$
e. Kelompok nilai Y berdasarkan C2
$Y = \frac{88+89}{2} = 88{,}50$
f. Kelompok nilai Z berdasarkan C2
$Z = \frac{90+89}{2} = 89{,}50$
g. Kelompok nilai X berdasarkan C3
$X = \frac{87+90+77}{3} = 76{,}67$
h. Kelompok nilai Y berdasarkan C3
$Y = \frac{80+80+80}{3} = 82{,}67$
i. Kelompok nilai Z berdasarkan C3
$Z = \frac{89+89+85}{3} = 83{,}33$

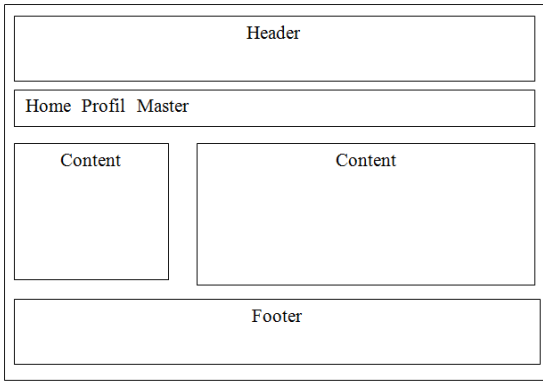
Tabel 4.6 Rata-rata Centroid

Centroid	Rata-rata		
	X	Y	Z
C1	65.20	82.60	72.80
C2	83.50	88.50	89.50
C3	76.67	82.67	83.33

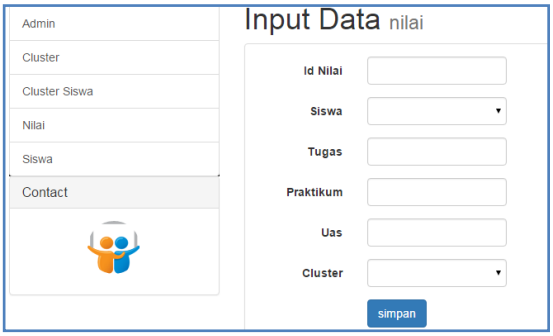
6. Setelah mendapatkan nilai rata-rata, nilai rata-rata tersebut digunakan untuk perhitungan pada iterasi kedua dengan asumsi nilai dibulatkan keatas. Sehingga pada iterasi kedua centroidnya menjadi:
   C1= (65,83,73)
   C2= (84,89,90)
   C3=(77,83,83)

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi pengelompokan nilai siswa dengan tampilan seperti dibawah ini

Rencana design dari menu utama adalah seperti gambar dibawah. Terdapat link-link menu untuk menuju page lain, misalnya pada halaman admin, siswa, nilai, cluster dalam menu utamanya

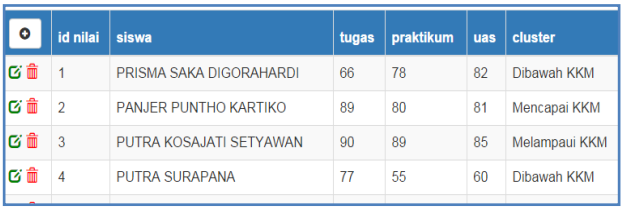


Gambar dibawah ini adalah form input nilai siswa. Nilai yang dimasukkan sesuai hasil evaluasi yang dilaksanakan disekolah. Nilai ini antara lain berupa nilai tugas, praktikum dan uas. Setelah data selesai diinput user memilih kluster secara bebas yaitu cluster dibawah KKM, mencapai KKM, atau melampaui KKM kemudian klik simpan.



Gambar 5.9 Form Input Nilai Siswa

Hasil penginputan nilai siswa adalah sebagai berikut. User juga bisa mengedit jika ada kesalahan data nilai.



id nilai	siswa	tugas	praktikum	uas	cluster
1	PRISMA SAKA DIGORAHARDI	66	78	82	Dibawah KKM
2	PANJER PUNTHO KARTIKO	89	80	81	Mencapai KKM
3	PUTRA KOSAJATI SETYAWAN	90	89	85	Melampaui KKM
4	PUTRA SURAPANA	77	55	60	Dibawah KKM

Gambar 5.10 Tabel Nilai Siswa

Gambar 5.11 Edit Nilai Siswa

KESIMPULAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pembahasan tentang penerapan algoritma K-Means untuk mengelompokkan data nilai siswa, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Program bantu yang telah dibuat berdasarkan algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan data nilai siswa menjadi kelompok <KKM, KKM, dan >KKM.

B. SARAN

1. Program bantu ini disarankan agar digunakan di sekolah untuk membantu menentukan pengelompokan nilai siswa dalam kategori >KKM, KKM dan <KKM. Sehingga pada kelompok range ini terbaca informasi guna membuat kebijakan kurikulum.
2. Untuk pengembangan program bantu ini lebih lanjut, dapat diperbaiki pada: penyederhanaan kode program algoritma Kmeans, penambahan atribut pengelompokan nilai siswa, penelitian lebih lanjut terhadap dataset yang tidak berhasil diuji, perbaikan tampilan desain program.

.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2014, *Pengertian Hasil Belajar Menurut Para Ahli*, http://duniapelajar.com. Diakses tanggal 19 Novermber 2014.

Anonim, 2014, *Belajar Mudah Algoritma Data Mining Clustering: k-means*, http://ilmubiner.blogspot.com. Diakses tanggal 23 Novermber 2014.

Bundanasrah.,2012., Pemberian Nilai Dan Tindak Lanjut Hasil Penilaian., http://bundanasrah.wordpress.com. Diakses tanggal 23 November 2014.

Doel., 2014., Cara Menulis Daftar Pustaka dari Internet Dengan Benar., http://caradanlangkah.blogspot.com. Diakses tanggal 10 Agustus 2015.

Kusrini, & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Datamining.* Yogyakarta: Andi Offset.

Kusumadewi, S. (2003). *Artificial intelligence.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Prof. Dr. H. Punaji setyosari, m. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan.* Rawamangun Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Ulumudin, Ihya. 2012. "Penggunaan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Nilai Kedisiplinan Siswa". Skripsi. Malang: Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang.