

Penerapan Data Mining Untuk Membentuk Kelompok Belajar Menggunakan Metode Clustering Di SMK Negeri 3 Seluma

Berliana Hasmaulina¹, Maryaningsih², Sapri³
Universitas Dehasen Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
hasmaulinaberliana@gmail.com

Abstrak — Pengelompokan siswa kedalam beberapa kelompok sering kali mengalami kendala untuk menentukan kelompok yang optimal. Sulitnya mengelompokkan siswa kedalam kelompok – kelompok yang optimal menjadi tantangan tersendiri yang membutuhkan model matematis berdasarkan informasi dari data kemampuan tiap siswa, maka dari itu untuk menyelesaikan masalah tersebut menggunakan K-Means clustering yang dimanfaatkan untuk membentuk kelompok siswa dengan melakukan pengelompokan siswa dengan karakteristik yang sama yang kemudian dapat dibentuk kelompok belajar dengan mengambil siswa dari setiap kelompok menjadi kelompok belajar yang baru sehingga kelompok belajar yang terbentuk akan optimal dikarenakan terdiri dari siswa dengan karakteristik yang berbeda serta varian kemampuan yang besar. Hasil penerapan Teknik clustering K-Means dapat digunakan oleh sekolah SMK Negeri 3 Seluma dalam membentuk kelompok belajar siswa sesuai dengan banyaknya jumlah siswa, dimana nanti diharap dapat untuk mengevaluasi dan menganalisis perkembangan siswa.

Abstract— *Clustering students into several groups often has problems in determining the optimal group. The difficulty of grouping students into optimal groups is a challenge in itself that requires a mathematical model based on information from each student's ability data, therefore to solve the problem using K-Means clustering which is used to form groups of students by grouping students with the same characteristics. which can then be formed study groups by taking students from each group into a new study group so that the study group formed will be optimal because it consists of students with different characteristics and large variants of ability. The results of the application of the K-Means clustering technique can be used by SMK Negeri 3 Seluma schools in forming student study groups according to the large number of students, which later are expected to be able to evaluate and analyze student development.*

Keywords: *Study Groups, Data Mining, K-Mean Clustering*

1. Pendahuluan

Siswa atau pelajar merupakan peserta didik yang merupakan komponen masukan dalam proses pendidikan yang bertujuan untuk menghasilkan manusia yang berkualitas sesuai dengan tujuan pendidikan nasional. Dalam rangka meningkatkan dan mendistribusikan kemampuan pembelajaran siswa, saat ini banyak diterapkan model pembelajaran dengan menggunakan pengelompokan siswa atau sering dikenal dengan kelompok belajar. Kelompok belajar pada dasarnya membagi himpunan siswa kedalam beberapa kelompok atau himpunan kecil yang mana dalam kelompok tersebut siswa dapat saling bekerja sama dalam proses pembelajaran sehingga kemampuan siswa dapat terdistribusi di antara siswa.

Pengelompokan siswa kedalam beberapa kelompok sering kali mengalami kendala untuk menentukan kelompok yang optimal. Kelompok belajar yang optimal adalah kelompok dimana terdapat siswa dengan kemampuan yang bervariasi sehingga distribusi kemampuan siswa dalam kelompok tersebut dapat terwujud. Sulitnya mengelompokkan siswa kedalam kelompok – kelompok yang optimal menjadi tantangan tersendiri yang membutuhkan model matematis berdasarkan informasi dari data kemampuan tiap siswa.

Maka dari itu untuk menyelesaikan masalah tersebut, data mining sebagai salah satu metode untuk menggali pengetahuan yang dapat digunakan untuk menganalisis data akademik. Salah satu teknik dalam data mining untuk mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik dengan data lainnya. Dengan menggunakan *clustering*, maka kelompok belajar yang dihasilkan akan beranggotakan siswa-siswi yang memiliki kemiripan dalam nilai suatu mata pelajaran.

Proses ekstraksi informasi yang berguna dalam rangka memperoleh kelompok belajar yang optimal dapat dilakukan dengan menggunakan metode data mining yang salah satunya adalah *k-means clustering*. *K-Means clustering* merupakan algoritma non hirarki yang berasal dari metode data *clustering* [1]. Metode *k-means clustering* mempartisi data kedalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan kedalam kelompok yang sama sehingga meminimalkan variasi dari satu kelompok dan meningkatkan varian antar kelompok [2].

2. Studi Literatur

2.1 Data

Data adalah segala fakta, angka, atau teks yang dapat diproses oleh komputer. Saat ini, akumulasi pertumbuhan jumlah data berjalan dengan cepat dalam format dan basis data yang berbeda. Informasi adalah pola, asosiasi atau hubungan anatara semua data yang dapat memberikan informasi [3].

2.2 Data Mining

Data mining merupakan salah satu langkah yang paling penting dari kegiatan penggalian pengetahuan pada pengolahan basis data dan dipertimbangkan sebagai bidang yang sangat signifikan pada manajemen pengetahuan [4]. *Data mining* biasanya dioperasikan pada data dengan volume yang besar untuk menemukan pola dan relasi tersembunyi yang membantu dalam pengambilan keputusan [5]. *Data mining* telah dimanfaatkan pada dunia bisnis secara luas dimana *data mining* mampu memberikan informasi yang akurat terhadap pola yang terjadi pada transaksi nyata.

2.3 Clustering

Clustering atau pengklasteran adalah suatu teknik data mining yang digunakan untuk menganalisis data untuk memecahkan permasalahan dalam pengelompokan data atau lebih tepatnya mempartisi dari dataset ke dalam subset. Pada teknik *clustering* targetnya adalah untuk kasus pendistribusian (objek, orang, peristiwa dan lainnya) ke dalam suatu kelompok, hingga derajat tingkat keterhubungan antar anggota *cluster* yang sama adalah kuat dan lemah antara anggota *cluster* yang berbeda [6].

2.4 K - Means Clustering

K-Means Clustering merupakan salah satu metode data *clustering* non-hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih *cluster*. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster* dan data yang memiliki karakteristik berbeda dikelompokkan dengan *cluster* yang lain sehingga data yang berada dalam satu *cluster* memiliki tingkat variasi yang kecil [7].

Langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode *K-Means* adalah sebagai berikut :

1. Pilih jumlah *cluster* *K*
2. Inisialisasi *K* pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara *random* (acak). Pusat *cluster* diberi nilai awal dengan angka *random*.
3. Alokasikan semua data atau objek ke *cluster* terdekat. Kedekatan dua data atau objek ditentukan berdasarkan jarak kedua data atau objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data atau objek ke *cluster* tertentu ditentukan jarak antara data atau objek dengan pusat *cluster*. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data atau objek ke tiap pusat *cluster*. Jarak paling antara satu data atau objek dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data atau objek masuk dalam *cluster* mana. Untuk

menghitung jarak data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut :

$$D_{i,j} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2}$$

Keterangan :

$D_{(i,j)}$ = jarak data ke i ke pusat *cluster* j

$X_{(k,i)}$ = data ke i pada atribut data ke k

$X_{(k,j)}$ = titik pusat ke j pada atribut ke k

4. Hitung kembali pusat *cluster* dengan keanggotaan *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata semua dari data atau objek dalam *cluster* tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan *median* dari *cluster* tersebut. Jadi rata-rata (*median*) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai
5. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat *cluster* tidak berubah lagi maka proses *clustering* selesai. Atau kembali ke langkah no. 3 sampai pusat *cluster* tidak berubah lagi.

3. Metodologi

3.1 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode *System Development Life Cycle* (SDLC). SDLC ini berfungsi untuk menggambarkan tahapan-tahapan utama dan langkah-langkah dari setiap tahapan yang secara garis besar terbagi dalam 3 (tiga) kegiatan yaitu :

a. Analisis

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap analisis ini adalah sebagai berikut:

1. Deteksi masalah (*Problem Detection*)
2. Penelitian atau investigasi awal (*Initial Investigation*)
3. Analisa kebutuhan sistem (*Requirement Analysis*)
4. Mensortir kebutuhan sistem (*Generation Of System Alternatives*)
5. Memilih sistem yang baik (*Selection Of Proper System*)

b. Desain

Tahapan desain atau perancangan memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap desain ini meliputi :

1. Perancangan keluaran (*Output Design*)
2. Perancangan masukan (*Input Design*)
3. Perancangan file (*File Design*)

c. Implementasi

Tahap implementasi ini untuk melakukan kegiatan spesifikasi rancangan logikal kedalam kegiatan yang sebenarnya dari sistem informasi yang akan dibangun atau dikembangkan. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap implementasi ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan perogram dan tes data
2. Pelatihan
3. Pergantian sistem

3.2 Diagram Konteks

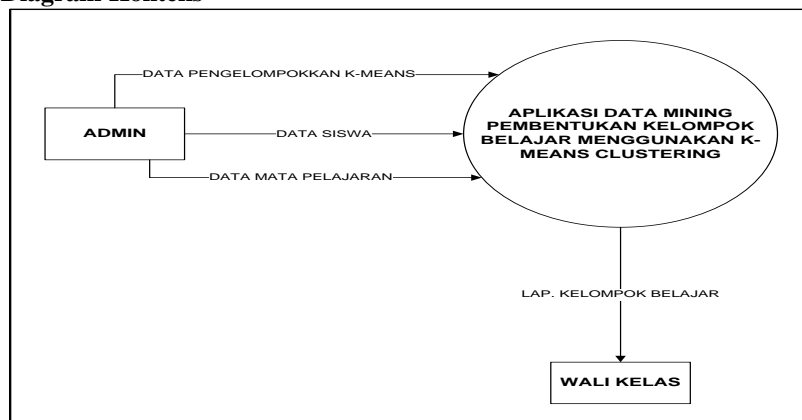


Fig. 1. Diagram Konteks

3.3 Struktur Menu Aplikasi



Fig. 2. Struktur Menu Aplikasi

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Hasil Perhitungan K-Means Clustering

Pada bagian ini akan dilakukan analisa terhadap proses pengelompokan siswa menggunakan *data mining k-means clustering*. Data yang digunakan untuk proses pengelompokkan kelompok belajar ini diperoleh berdasarkan nilai mata pelajaran. Untuk contoh kasus perhitungan ini di ambil dari nilai siswa kelas X TKJ semester I tahun 2019 sebanyak 17 orang. Adapun dataset siswa yang akan dikelompokkan dapat dilihat pada table 3.1 berikut:

Tabel 1 Data Nilai Siswa Kelas X TKJ

NO.	NAMA SISWA	MATA PELAJARAN														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ABIFFIA SEPTO ALLPIQRI	72	68	75	69	65	68	80	75	75	72	70	77	70	63	75
2	ADITYA CANDRA PERMANA	78	75	73	82	81	75	82	75	81	80	75	85	83	75,2	80
3	ANDRY SHEVCENKO	76	73	75	77	82	80	84	80	80	80	84	85	70	80,6	80
4	BELLA OKTAVIANA	78	72	75	72	76	75	83	78	78	80	80	82	70	70	80
5	DIAN ADI PUTRA	76	70	75	74	74	70	75	80	70	77	80	75	70	70	80
6	EGA ENGGELIKA	76	70	72	74	66	70	80	75	77	74	80	82	70	65	80
7	EGI AGUNG SYAH PUTRA	75	72	75	76	76	78	84	78	76	76	80	81	70	70	82
8	ETA MARLINA	75	72	73	72	73	72	78	75	75	68	85	76	70	70	80
9	FADLY NURHIDAYAT	77	72	70	75	67	75	82	75	75	77	75	80	70	65	80
10	FERDIANSYAH PUTRA JAYA	75	73	72	72	79	72	78	77	75	77	78	70	70	70	80
11	HENI SAPTA MAWAR	78	78	75	79	82	75	84	78	80	85	80	88	81	80,6	85
12	HOLONG MARINGAN NABABAN	87	78	80	81	84	82	83	77	88	85	90	87	75	81,6	80
13	JEKI SANJAKA	80	75	80	84	89	85	80	78	90	90	90	90	90	93,2	90
14	JHALLU ANGGORO	70	68	70	68	66	68	76	73	70	72	70	70	70	60	75
15	KEREN AINI	77	75	80	78	81	80	82	80	80	80	80	80	75	73	85
16	LARASATIA	80	72	80	78	81	80	82	75	79	80	80	80	75	70	80
17	LIEND CAKRA JAYA	77	72	73	73	73	70	80	77	78	74	80	72	70	68	80

Keterangan :

- A : Pendidikan Agama dan Budi Pekerti
- B : Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan
- C : Bahasa Indonesia
- D : Matematika
- E : Sejarah Indonesia
- F : Bahasa Inggris
- G : Seni Budaya
- H : Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan
- I : Simulasi dan Komunikasi Digital
- J : Fisika
- K : Kimia
- L : Sistem Komputer
- M : Komputer dan Jaringan Dasar
- N : Dasar Pemrograman
- O : Dasar Desain Grafis

Proses pengelompokan menggunakan *data mining k-means clustering* pada dataset siswa pada tabel 3.1 diatas dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Menentukan jumlah kelompok (*k*) yang ingin dibentuk. Diasumsikan siswa akan dibagi menjadi tiga kelompok sehingga $k = 3$
- b. Menentukan nilai centroid awal, atribut yang digunakan adalah enam nilai mata pelajaran. Adapun nilai centroid awal untuk setiap kelompok adalah :

Tabel 2. Titik Pusat Awal Setiap Cluster

NO.	NAMA SISWA	MATA PELAJARAN														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
6	EGA ENGGELIKA	76	70	72	74	66	70	80	75	77	74	80	82	70	65	80
9	FADLY NURHIDAYAT	77	72	70	75	67	75	82	75	75	77	75	80	70	65	80
11	HENI SAPTA MAWAR	78	78	75	79	82	75	84	78	80	85	80	88	81	80,6	85

- c. Menghitung jarak setiap data ke cluster menggunakan perhitungan jarak *Euclidian distance* :

$$D_{11} = \sqrt{\begin{matrix} (72 - 76)^2 + (68 - 70)^2 + (75 - 72)^2 + (69 - 74)^2 \\ + (65 - 66)^2 + (68 - 70)^2 + (80 - 80)^2 + (75 - 75)^2 \\ + (75 - 77)^2 + (72 - 74)^2 + (70 - 80)^2 + (77 - 82)^2 \\ + (70 - 70)^2 + (63 - 65)^2 + (75 - 80)^2 \end{matrix}} = 17.87$$

$$D_{12} = \sqrt{\begin{matrix} (78 - 76)^2 + (75 - 70)^2 + (73 - 72)^2 + (82 - 74)^2 \\ + (81 - 66)^2 + (75 - 70)^2 + (82 - 80)^2 + (75 - 75)^2 \\ + (81 - 77)^2 + (80 - 74)^2 + (75 - 80)^2 + (85 - 82)^2 \\ + (83 - 70)^2 + (75.2 - 65)^2 + (80 - 80)^2 \end{matrix}} = 26.59$$

$$D_{13} = \sqrt{\begin{matrix} (76 - 76)^2 + (73 - 70)^2 + (75 - 72)^2 + (77 - 74)^2 \\ + (82 - 66)^2 + (80 - 70)^2 + (84 - 80)^2 + (80 - 75)^2 \\ + (80 - 77)^2 + (80 - 74)^2 + (84 - 80)^2 + (85 - 82)^2 \\ + (70 - 70)^2 + (80.6 - 65)^2 + (80 - 80)^2 \end{matrix}} = 27.15$$

Dan seterusnya dilanjutkan menghitung sampai ke -17 terhadap pusat awal *cluster*. Hasil perhitungan selengkapnya untuk 17 data siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3 Perhitungan Jarak Setiap Data Dan Posisi Cluster Pada Iterasi Pertama

No	Nama Siswa	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	C ₁	C ₂	C ₃
1	Abiffia Septo. A	14.87	39.30	15.72	✓		
2	Aditya Candra.P	26.59	12.42	24.64		✓	
3	Andry Shevcenko	27.15	16.06	26.33		✓	
4	Bella Oktaviana	15.03	21.10	14.07			✓

5	Dian Adi Putra	15.97	29.30	16.70	✓		
6	Ega Enggelika	0.00	31.04	9.06	✓		
7	Egi Agung	15.56	22.08	13.78			✓
8	Eta Marlina	13.89	31.21	17.46	✓		
9	Fadly Nurhidayat	9.06	29.72	0.00			✓
10	Ferdiansyah	19.52	28.68	18.03			✓
11	Heni Sapta Mawar	31.04	0.00	29.72		✓	
12	Holong Maringan	38.03	19.80	37.72		✓	
13	Jeki Sanjaka	53.41	26.87	53.01		✓	
14	Jhallu Anggoro	21.24	45.19	20.71			✓
15	Keren Aini	24.96	15.90	23.17		✓	
16	Larasatia	22.87	19.19	20.95		✓	
17	Liend Cakra Jaya	13.04	29.76	14.07	✓		

Tabel 4 Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 1

Cluster	Anggota Kelompok	Jumlah
C ₁ (Nilai Tinggi)	1,5,6,8,17	5
C ₂ (Nilai Sedang)	2,3,11,12,13,15,16	7
C ₃ (Nilai Rendah)	4,7,9,10,14	5

d. Setelah hasil perhitungan jarak antara setiap data dan pusat *cluster* didapat maka dilakukan proses pengelompokan. Suatu data akan menjadi anggota suatu *cluster* apabila data tersebut memiliki nilai jarak terkecil dari pusat *cluster*nya. Hasil pengelompokan disajikan dalam tabel 4

e. Menentukan pusat *cluster* baru dengan cara menghitung rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster*

1. Perhitungan pusat *cluster* baru pertama

Karena *cluster* pertama (C₁) memiliki lima anggota maka :

$$C_{11} = \left(\frac{72 + 76 + 75 + 75 + 77}{5} \right) = 75.20$$

$$C_{12} = \left(\frac{68 + 70 + 72 + 72 + 72}{5} \right) = 70.40$$

Lakukan perhitungan C₁ sampai dengan banyak jumlah attribut yaitu sebanyak 15 (15 mata pelajaran).

2. Perhitungan pusat *cluster* baru kedua

Karena *cluster* kedua (C₂) memiliki tujuh anggota maka :

$$C_{21} = \left(\frac{78 + 76 + 78 + 87 + 80 + 77 + 80}{7} \right) = 79.43$$

$$C_{22} = \left(\frac{75 + 73 + 78 + 78 + 75 + 75 + 72}{7} \right) = 75.14$$

Lakukan perhitungan C_2 sampai dengan banyak jumlah attribut yaitu sebanyak 15 (15 mata pelajaran)

- Perhitungan pusat *cluster* baru ketiga
 Karena *cluster* ketiga (C_3) memiliki lima anggota maka

$$C_{31} = \left(\frac{78 + 75 + 77 + 75 + 70}{7} \right) = 75$$

$$C_{32} = \left(\frac{78 + 75 + 77 + 75 + 70}{7} \right) = 71.40$$

Setelah semua nilai *centroid* baru diperoleh seperti yang terlihat pada tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5 Pusat Cluster Baru

Centroid Baru	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
C1	75,20	70,40	73,60	72,40	70,20	70,00	78,60	76,40	75,00	73,00	79,00	76,40	70,00	67,20	79,00
C2	79,43	75,14	77,57	79,86	82,86	79,57	82,43	77,57	82,57	82,86	82,71	85,00	78,43	79,17	82,86
C3	75,00	71,40	72,40	72,60	72,80	73,60	80,60	76,20	74,80	76,40	76,60	76,60	70,00	67,00	79,40

Langkah selanjutnya hitung nilai *Euclidean Distance* dari semua data ke titik pusat *cluster* baru (C_1, C_2, C_3) seperti yang dilakukan seperti pada langkah ke-3, sehingga diperoleh hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini

Tabel 6 Perhitungan Jarak Setiap Data Dan Posisi Cluster Pada Iterasi Kedua

No	Nama Siswa	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	C ₁	C ₂	C ₃
1	Abiffia Septo. A	13.43	38.62	15.26	✓		
2	Aditya Candra.P	26.18	13.18	23.33			✓
3	Andry Shevcenko	25.80	11.75	23.06			✓
4	Bella Oktaviana	13.87	18.91	10.53		✓	
5	Dian Adi Putra	9.92	27.81	10.90	✓		
6	Ega Enggelika	8.41	29.96	11.03	✓		
7	Egi Agung	14.00	19.30	10.55		✓	
8	Eta Marlina	9.34	28.64	12.76	✓		
9	Fadly Nurhidayat	11.18	28.84	8.59		✓	
10	Ferdiansyah	12.59	26.67	10.33		✓	
11	Heni Sapta Mawar	30.79	9.09	27.96			✓
12	Holong Maringan	38.02	14.05	35.95			✓
13	Jeki Sanjaka	53.10	25.74	50.95			✓
14	Jhallu Anggoro	17.91	44.51	19.24	✓		

15	Keren Aini	22.81	11.25	19.59			✓
16	Larasatia	21.00	13.69	17.66			✓
17	Liend Cakra Jaya	6.98	27.54	8.30	✓		

Dari tabel 6 diatas maka dapat dikelompokan anggota setiap *cluster* seperti yang terlihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 3.7 Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 2

Cluster	Anggota Kelompok	Jumlah
C ₁ (Nilai Tinggi)	1,5,6,8,14,17	6
C ₂ (Nilai Sedang)	4,7,9,10	4
C ₃ (Nilai Rendah)	2,3,11,12,13,15,16	7

Tabel 8 Perhitungan Jarak Setiap Data Dan Posisi Cluster Pada Iterasi Ketiga

No	Nama Siswa	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	C ₁	C ₂	C ₃
1	Abiffia Septo. A	11.32	38.62	19.32	✓		
2	Aditya Candra.P	27.85	13.18	20.57			✓
3	Andry Shevcenko	28.21	11.75	18.76			✓
4	Bella Oktaviana	15.99	18.91	6.65		✓	
5	Dian Adi Putra	10.95	27.81	11.86	✓		
6	Ega Enggelika	9.46	29.96	12.46	✓		
7	Egi Agung	16.09	19.30	6.68		✓	
8	Eta Marlina	11.07	28.64	13.33	✓		
9	Fadly Nurhidayat	11.45	28.84	10.03		✓	
10	Ferdiansyah	13.16	26.67	10.99		✓	
11	Heni Sapta Mawar	32.95	9.09	24.13			✓
12	Holong Maringan	40.63	14.05	31.56			✓
13	Jeki Sanjaka	55.45	25.74	46.97			✓
14	Jhallu Anggoro	14.93	44.51	24.06	✓		
15	Keren Aini	24.98	11.25	15.59			✓
16	Larasatia	22.94	13.69	14.17			✓
17	Liend Cakra Jaya	8.38	27.54	9.52	✓		

- f. Perulangan dihentikan karena dalam perulangan yang ketiga sudah tidak ada lagi anggota suatu *cluster* dari perulangan sebelumnya yang berpindah *cluster*. Pada Analisa ini, iterasi diperoleh hasil pengelompokan sebagai berikut :

Tabel 9 Hasil Pengelompokkan

No.	Nama Kelompok	Nama Anggota
1	Kelompok 1 (Nilai Tinggi)	1. Abiffia Septo Allpiqri 2. Dian Adi Putra 3. Ega Enggelika 4. Eta Marlina 5. Jhallu Anggoro 6. Liend Cakra Jaya
2	Kelompok2 (Nilai Sedang)	1. Bella Oktaviana 2. Egi Agung Syah Putra 3. Fadly Nurhidayat 4. Ferdiansyah Putra Jaya
3	Kelompok3 (Nilai Rendah)	1. Aditya Candra. P 2. Andry Shevchenko 3. Heni Sapta mawar 4. Holong Maringan. H 5. Jeki Sanjaka 6. Keren Aini 7. Larasatia

4.2 Implementasi Aplikasi

Implementasi sistem merupakan tahap bagaimana sistem untuk dijalankan berdasarkan desain yang telah dibuat dan dirancang pada tahap sebelumnya kemudian dimasukkan ke bahasa pemograman yang digunakan. Implementasi ini menggunakan bahasa pemograman Visual Studio.NET Pada aplikasi clustering kelompok belajar yang telah dibuat, terdapat beberapa form yaitu:

a. Interface Menu Utama.



Fig. 3 Menu Utama Aplikasi

b. Interface Data Siswa

Interface data siswa merupakan form untuk melakukan entri data siswa yang terdapat pada aplikasi ini, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4

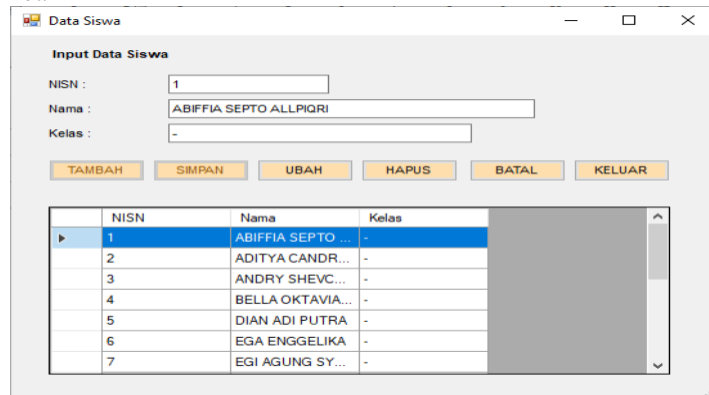


Fig. 4 Interface Data Siswa

c. Interface Data Mata Pelajaran

Interface Data Mata Pelajaran merupakan form untuk melakukan entri data Mata Pelajaran yang terdapat pada aplikasi ini, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5

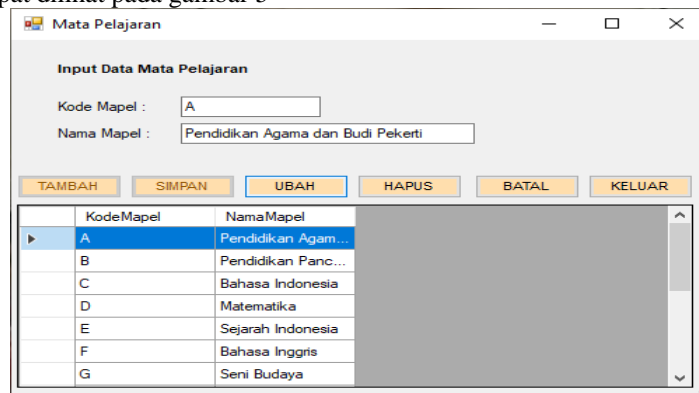


Fig. 5 Interface Data Mata Pelajaran

d. Interface Nilai Siswa

Pada interface ini akan ditampilkan data siswa beserta attribute yang menjadi dasar perhitungan clustering yang akan dimasukkan ke sistem. Seperti yang terlihat pada gambar 6. Interface ini juga dapat berfungsi untuk mengupdate data nilai siswa

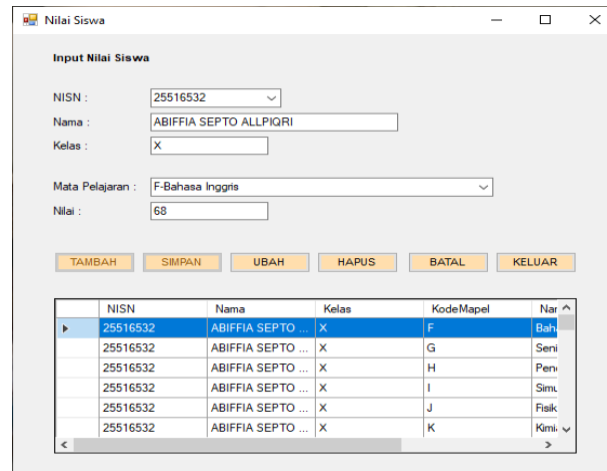


Fig. 6 Interface Data Nilai Siswa

e. Interface K-Means Clustering

Interface K-Means Clustering merupakan form yang akan digunakan untuk memproses data nilai siswa. Pada interface ini diberi kemudahan untuk membentuk berapa banyak kelompok belajar yang akan dibentuk dan berapa banyak iterasi yang akan dilakukan sehingga diharapkan akan terbentuk kelompok belajar yang efektif, untuk hasil dari pengelompokan dapat dilihat pada gambar 7

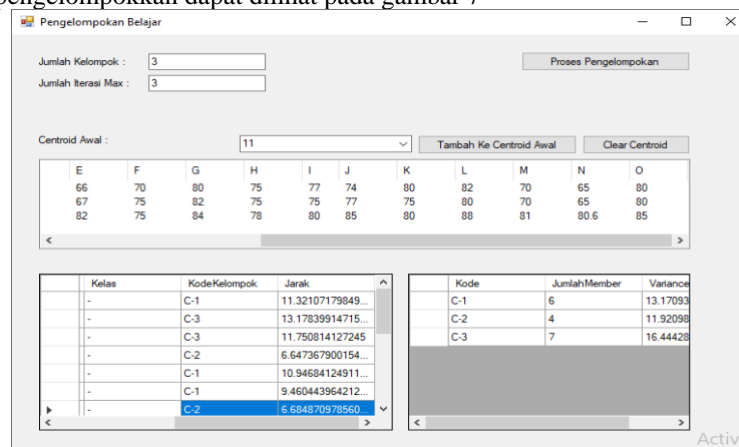


Fig. 7 Interface K-Means Clustering

f. Interface Hasil K-Mean Clustering

Pada *interface* hasil K-Mean Clustering akan menampilkan laporan ini terdapat laporan kelompok belajar, seperti terlihat pada gambar 8

LAPORAN HASIL PENGELOMBOKAN KELOMPOK BELAJAR				
Kelas				
Kelompok C-1				
No.	NISN	Nama	Kelompok	Jarak
1	1	ABIFIA SEPTO ALLPIORI	C-1	11.32
2	5	DIAN ADI PUTRA	C-1	10.95
3	6	EGA ENGGELKA	C-1	9.46
4	8	ETA MARLINA	C-1	11.07
5	14	JHALLU ANGGORO	C-1	14.93
6	17	LIEND CAKRAJAYA	C-1	8.38
Kelompok C-2				
No.	NISN	Nama	Kelompok	Jarak
7	4	BELLA OKTAVIANA	C-2	6.65
8	7	EGI AGUNG SYAH PUTRA	C-2	6.68
9	9	FADLY MURHOMAYE	C-2	10.03
10	10	FERDIANSYAH PUTRAJAYA	C-2	10.99
Kelompok C-3				

Fig. 8 Interface K-Means Clustering

5. Kesimpulan

Dari hasil analisis, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Teknik *clustering K-Means* dapat digunakan oleh sekolah SMK Negeri 3 Seluma dalam membentuk kelompok belajar siswa sesuai dengan banyaknya jumlah siswa, dimana nanti diharap dapat untuk mengevaluasi dan menganalisis perkembangan siswa
- b. Dengan menggunakan teknik *clustering* dapat memudahkan sekolah khususnya guru atau wali murid melakukan evaluasi dan monitoring terhadap siswa.

Diharapkan pada penelitian yang akan datang dapat dikembangkan dengan menambah variabel attribute dalam membentuk kelompok siswa seperti variabel prestasi siswa, kegiatan ekstrakurikuler dan disiplin siswa. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan perbandingan algoritma lainnya.




6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dra. Maryaningsih, M.Kom, Bapak Sapri, S.Kom, M.Kom, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 3 Seluma serta seluruh pihak yang telah membantu dan berperan dalam penelitian ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

7. Daftar Pustaka

- [1] Mardalius, "IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN KELAS KELOMPOK BIMBINGAN BELAJAR TAMBAHAN (STUDI KASUS : SISWA SMA NEGERI 1 RANAH PESISIR)," *Proceeding SEMILOKA ROYAL 2017 "Teknologi Mobile"*, p. 105, 2017.
- [2] E. Prasetyo, "ANALISA DAN IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM PREDIKSI PERSEDIAAN ALAT KONTRASEPSI (STUDI KASUS : KABUPATEN DELISERDANG)," *Jurnal Mantik*, 2017.
- [3] E. Prasetyo, *Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2012.
- [4] T. Silwattananusarn and K. Tuamsuk, *Data Mining and Its Applications for Knowledge Management : A Literature Review from 2007 to 2012*, *International Journal of Data Mining & Knowledge Manegement Process*, Vol.2, No.5, 2012.
- [5] B. B. K. Baradwaj and S. Pal, *Mining Educational Data to Analyze Students' Performance*, (IJACSA) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 2, No. 6, , 2011.
- [6] A. K. Wardhani, "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien Pada Puskesmas Kajen Pekalongan," *Jurnal Transformatika Vol 14*, pp. 30-37, 2016.
- [7] J. O. Ong, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol 12* , pp. 10-20, 2013.

8. Penulis

	Berliana Hasmaulina merupakan mahasiswa Univeristas Dehasen Bengkulu Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Informatika, bidang penelitian yang diminati adalah Rekayasa Perangkat Lunak (RPL)
	Dra. Maryaningsih, M.Kom, adalah Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
	Sapri, S.Kom, M.Kom, adalah Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu