

# PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING UNTUK MENGELOMPOKKAN KETERTARIKAN SISWA BERDASARKAN AKTIVITAS DI MODEL PEMBELAJARAN ELEKTRONIK

Margo Ridho Leksono<sup>1)</sup>, Ari Eka Prastiyanto<sup>2)</sup>

<sup>1), 2)</sup> Teknik Informatika UNP Kediri

JL. K.H. Achmad Dahlan No. 76 Telp (0354) 776706 Kediri

Email : [margoridho@gmail.com](mailto:margoridho@gmail.com)<sup>1)</sup>, [kedua@amikom.ac.id](mailto:kedua@amikom.ac.id)<sup>2)</sup>

## Abstrak

Aktivitas pembelajaran baik administrator, guru dan siswa tersimpan dalam database moodle tabel mdl\_log. Sehingga laporan aktivitas terutama guru dan siswa dapat direkam. Sebagai subyek penelitian adalah siswa kelas 10 di SMAN 1 Pare tahun pelajaran 2010-2011. Jumlah siswa kelas 10 adalah 256 orang yang terdiri 82 putra dan 174 putri, terbagi dalam 8 kelas paralel mulai kelas 10-1 sampai dengan kelas 10-8. Data log diambil dari database situs elearning SMA Negeri 1 Pare (<http://elearning.sman1pare.sch.id>).

Dalam penelitian ini, cara penambangan data dengan melakukan query pada tabel mdl\_user, mdl\_log\_display dan mdl\_log untuk mem-filter 10 jenis aktivitas yaitu assignment upload, assignment view, course view, forum add discussion, forum add post, forum view discussion, blog view, quiz attempt, quiz view, resource view. Teknik Machine Learning menggunakan metode K-Means Clustering. Pada proses perhitungan di pilih 5 cluster dan 10 jenis aktivitas, menghasilkan Std. Deviation untuk aktifitas assignment upload 4.647, assignment view 15.471, course view 67.410, forum add discussion 0.347, forum add post 0.315, forum view discussion 2.014, blog view 1.051, quiz attempt 36.803, quiz view 59.428, resource view 34.875.

Hasil penelitian mengidentifikasi tiap cluster yaitu cluster-1 memiliki anggota 4 siswa berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas course view, forum add, discussion, forum add post, forum view discussion, blog view, quiz attempt, quiz view, cluster-2 memiliki anggota 71 siswa berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas resource view, demikian juga untuk cluster-3, cluster-4 dan cluster-5.

**Kata kunci:** E-learning, Moodle, Clustering, K-Means Clustering.

## 1. Pendahuluan

Tersedianya jaringan komputer dan penggunaan bahan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sangat penting, salah satu manfaat adalah mengatasi keterbatasan frekuensi tatap muka antara siswa dengan guru. Dengan adanya fasilitas

tersebut siswa dapat belajar secara mandiri dan tidak terlalu menggantungkan belajar dari buku catatan. Beberapa fasilitas yang disediakan oleh moodle antara lain: modul bacaan, modul penugasan, modul chat, modul forum, modul pilihan, modul kuis, dan sebagainya [1].

Algoritma K-Means Cluster Analysis pada dasarnya dapat diterapkan pada permasalahan dalam memahami perilaku konsumen, mengidentifikasi peluang produk baru dipasaran dan algoritma KMeans ini juga dapat digunakan untuk meringkas objek dari jumlah besar sehingga lebih memudahkan untuk mendiskripsikan sifat-sifat atau karakteristik dari masing-masing kelompok. [5]

Pada penelitian sebelumnya [5], hanya memberikan gambaran tentang teknik perhitungan Algoritma K-Means dan contoh penerapan pada permasalahan perilaku konsumen dan mengidentifikasi peluang produk baru dipasaran.

Pada penelitian ini, Algoritma K-Means di terapkan pada sistem yang berbeda dari sebelumnya yaitu pengelompokan ketertarikan siswa untuk memberikan informasi tentang aktivitas pada proses pembelajaran. Hasil perhitungan dan pengelompokan bisa di akses dengan aplikasi web, sehingga lebih mudah dalam pemanfaatan informasi yang dihasilkan.

Pengumpulan data berasal dari data base moodle tabel mdl\_log dan tabel mdl\_user yang berisi semua aktivitas siswa di E-learning [2].

**Tabel 1.** Jenis Aktivitas di Log Moodle

No	Jenis Aktivitas		Deskripsi
	Module	Action	
1	assignment	upload	Mengirim Tugas
2	assignment	view	Melihat tugas
3	course	view	Masuk kelas
4	forum	add discussion	Tambah diskusi
5	forum	add post	Tambah komentar
6	forum	view discussion	Melihat diskusi
7	blog	view	Melihat artikel
8	quiz	attempt	Mengikuti tes
9	quiz	view	Melihat tes
10	resource	view	Unduh bahan ajar

## 2. Pembahasan

K-Means termasuk dalam partitioning clustering yaitu setiap data harus masuk dalam cluster tertentu dan memungkinkan bagi setiap data yang termasuk dalam cluster tertentu pada suatu tahapan proses, pada tahapan berikutnya berpindah ke cluster yang lain. K-Means memisahkan data ke k daerah bagian yang terpisah, dimana k adalah bilangan integer positif.

### 2.1. Penentuan pusat cluster awal

Dalam menentukan n buah pusat cluster awal dilakukan pembangkitan bilangan random yang merepresentasikan urutan data input. Pusat awal cluster didapatkan dari data sendiri bukan dengan menentukan titik baru, yaitu dengan menrandom pusat awal dari data.

### 2.2. Perhitungan jarak dengan pusat cluster

Untuk mengelompokkan jarak antara data dengan pusat cluster digunakan Euclidian distance. Algoritma perhitungan jarak data dengan pusat cluster

- 1) Ambil nilai data dan nilai pusat cluster
- 2) Hitung Euclidian distance data dengan tiap pusat cluster

Euclidian Distance: merupakan jarak yang didapat dari perhitungan antara semua N data dengan K centroid dimana akan memperoleh tingkat kedekatan dengan kelas yang terdekat dengan populasi data tersebut.

Jarak euclidian untuk menandai adanya persamaan antar tiap cluster dengan jarak minimum dan mempunyai persamaan yang lebih tinggi. Euclidian matrik antara titik  $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  dan titik  $y = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$  adalah:

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

Dimana,

x : Titik data pertama,

y : Titik data kedua,

n : Jumlah karakteristik (atribut) dalam terminologi data mining,

d(x,y) : Euclidian distance yaitu jarak antara data pada titik x dan titik y menggunakan kalkulasi matematika

### 2.3. Pengelompokkan data

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat. Algoritma pengelompokkan data

1. Ambil nilai jarak tiap pusat cluster dengan data
2. Cari nilai jarak terkecil
3. Kelompokkan data dengan pusat cluster yang memiliki jarak terkecil.

### 2.4. Penentuan pusat cluster baru

Untuk mendapatkan pusat cluster baru bisa dihitung dari rata-rata nilai anggota cluster dan pusat cluster. Pusat cluster yang baru digunakan untuk melakukan iterasi selanjutnya, jika hasil yang didapatkan belum konvergen. Proses iterasi akan berhenti jika telah

memenuhi maksimum iterasi yang dimasukkan oleh User atau hasil yang dicapai sudah konvergen (pusat cluster baru sama dengan pusat cluster lama).

Algoritma penentuan pusat cluster baru sebagai berikut:

1. Cari jumlah anggota tiap cluster
2. Hitung pusat baru dengan rumus

Pusat cluster baru =

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n + x_p}{Jumlah + 1} \quad \dots (1)$$

Dimana:

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  = anggota cluster

$x_p$  = pusat lama

### 2.5. Penerapan Algoritma K-Means Clustering

Simulasi dari 256 siswa diambil 10 siswa sebagai contoh penerapan algoritma k-means untuk pengelompokan siswa terhadap mata pelajaran berdasarkan aktivitas dan perilaku siswa. Percobaan dilakukan menggunakan parameter-parameter berikut :

Jumlah cluster : 2

Jumlah data : 10 (siswa)

Jumlah atribut : 10 (aktivitas)

Tabel 2. merupakan data yang digunakan untuk melakukan percobaan perhitungan manual.

**Tabel 2. Data Jumlah Aktivitas**

No	Kode Siswa	Aktivitas				
		1	2	3	4	5
1	1010101ade	8	19	67	0	0
2	1010102ahlul	10	21	52	0	0
3	1010103luki	10	26	48	0	0
4	1010104Astrid	7	16	42	0	0
5	1010105audry	8	21	68	0	0
6	1010106bisitatin	8	21	69	0	0
7	1010107candra	10	30	39	0	0
8	1010108christiana	9	26	53	0	0
9	1010109cyndo	11	29	58	0	0
10	1010110daniel	18	59	72	0	0

**Tabel 3. Data Jumlah Aktivitas (lanjutan)**

No	Kode Siswa	Aktivitas				
		6	7	8	9	10
1	1010101ade	0	0	11	61	22
2	1010102ahlul	0	0	20	47	33
3	1010103luki	0	0	23	44	20
4	1010104Astrid	0	1	9	23	36
5	1010105audry	6	0	48	80	21
6	1010106bisitatin	0	1	17	43	32
7	1010107candra	0	2	35	51	30
8	1010108christiana	1	0	25	43	7
9	1010109cyndo	0	0	11	38	20
10	1010110daniel	0	1	25	86	31

Jumlah aktivitas No.1, Kode siswa 1010101ade, aktivitas 1 mengirim tugas sebanyak 8 kali, aktivitas 2 melihat tugas sebanyak 19 kali, aktivitas 3 masuk kelas sebanyak 67 kali, aktivitas 4 tambah diskusi sebanyak 0 kali,

aktivitas 5 tambah komentar 0 kali, aktivitas 6 melihat diskusi 0 kali, aktivitas 7 melihat artikel 0 kali, aktivitas 8 mengikuti tes 11 kali, aktivitas 9 melihat tes 61 kali, dan aktivitas 10 unduh bahan ajar 22 kali. Demikian selanjutnya untuk siswa yang lain.

Iterasi ke-1

1. Penentuan pusat cluster awal

Untuk penentuan awal di asumsikan: Diambil data ke-2 sebagai pusat Cluster Ke-1: (10,21,52,0,0,0,20,47,33)  
 Diambil data ke-5 sebagai pusat Cluster Ke-2: (8,21,68,0,0,6,0,48,80,21)

2. Perhitungan jarak pusat cluster

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

$$C1 = \sqrt{\frac{(10-8)^2 + (21-19)^2 + (52-67)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (20-11)^2 + (47-61)^2 + (33-22)^2}{8}} = 25.11971 \quad \dots (3)$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(8-8)^2 + (21-19)^2 + (68-67)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (6-0)^2 + (48-11)^2 + (80-61)^2 + (21-22)^2}{8}} = 42.09513 \quad \dots (4)$$

Dan seterusnya dilanjutkan untuk data ke 2, 3, ... 10

Kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :  
 D1 =

Cluster	Siswa				
	1	2	3	4	5
C1	25.12	0.00	15.10	29.00	48.09
C2	42.10	48.09	48.86	75.72	0.00

Cluster	Siswa				
	6	7	8	9	10
C1	17.89	22.45	27.29	20.78	58.81
C2	49.89	45.35	48.68	57.82	47.56

Setiap kolom pada matrik menunjukkan nilai jarak data terhadap pusat cluster. Baris pertama pada matrik menunjukkan nilai jarak data aktifitas 1 (mengirim tugas) terhadap titik pusat cluster C1 25.12, baris kedua pada matrik menunjukkan nilai jarak data aktifitas 1 (mengirim tugas) terhadap titik pusat cluster C2 42.10.

Baris pertama pada matrik menunjukkan nilai jarak data aktifitas 2 (melihat tugas) terhadap titik pusat cluster C1 0.00, baris kedua pada matrik menunjukkan nilai jarak data aktifitas 2 (melihat tugas) terhadap titik pusat cluster C2 48.09. dan seterusnya sampai dengan aktifitas 10.

3. Pengelompokkan data

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data (aktifitas) dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data (aktifitas) tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat. Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokkan group, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam group dan nilai 0 berarti data tersebut berada diluar group.

G<sup>1</sup> =

Cluster	Aktifitas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
C2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Cluster C1 aktifitas 1 bernilai 25.12 dan Cluster C2 aktifitas 1 bernilai 42.10, menjadi C1A1 < C2A1. Jarak C1A1 lebih dekat dari pusat cluster di beri nilai 1 (satu), sedangkan jarak C2A1 lebih jauh dari pusat cluster diberi nilai 0 (nol). Demikian seterusnya sampai dengan C1A10 dibandingkan dengan C2A10.

4. Penentuan pusat cluster baru

Setelah diketahui anggota tiap-tiap cluster kemudian pusat cluster baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap cluster sesuai dengan rumus pusat anggota cluster. Sehingga didapatkan perhitungan berikut :

Karena C1 memiliki 8 anggota maka perhitungan cluster baru menjadi :

$$C1 = \frac{(8+10+10+7+8+10+9+11)}{8}, \frac{19+21+26+16+21+30+26+29}{8}, \frac{67+52+48+42+69+39+53+58}{8}, \frac{0+0+0+0+0+0+0+0}{8}, \frac{0+0+0+0+0+0+0+0}{8}, \frac{0+0+0+1+1+2+0+0}{8}, \frac{11+20+23+9+17+35+25+11}{8}, \frac{61+47+44+23+43+51+43+38}{8}, \frac{22+33+20+36+32+30+7+20}{8}$$

C1 = 9,1250; 23,5000; 53,5000; 0,0000; 0,0000; 0,1250; 0,5000; 18,8750; 43,7500; 25,0000

Karena C2 hanya mempunyai 2 anggota maka akan terbentuk cluster baru menjadi : C2 =

$$\frac{(8+18)}{2}, \frac{21+59}{2}, \frac{68+72}{2}, \frac{0+0}{2}, \frac{0+0}{2}, \frac{6+0}{2}, \frac{0+1}{2}, \frac{48+25}{2}, \frac{80+86}{2}, \frac{21+31}{2}$$

C2 = 13.0000; 40.0000; 70.0000; 0.0000; 0.0000; 3.0000; 0.5000; 36.5000; 83.0000; 26.0000

Iterasi ke-2

5. Ulangi langkah ke 2 (kedua) hingga posisi data tidak mengalami perubahan. perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat cluster (hasil iterasi ke-1):

$$C1 = \sqrt{\frac{(9.1250-8)^2 + (23.5000-19)^2 + (53.5000-67)^2 + (0.0000-0)^2 + (0.1250-0)^2 + (0.5000-0)^2 + (18.8750-11)^2 + (43.7500-61)^2 + (25.0000-22)^2}{8}} = 23.92926 \quad \dots (5)$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(13.0000-8)^2 + (40.0000-19)^2 + (70.0000-67)^2 + (0.0000-0)^2 + (3.0000-0)^2 + (0.5000-0)^2 + (36.5000-11)^2 + (83.0000-61)^2 + (26.0000-22)^2}{8}} = 40.42895 \quad \dots (6)$$

Dan seterusnya dilanjutkan untuk data ke 2, 3, ... 10  
 Kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :  
 D2 =

Cluster	Siswa				
	1	2	3	4	5
C1	23.92	9.23	8.92	29.02	49.30
C2	40.42	48.17	49.37	76.56	23.78

Cluster	Siswa				
	6	7	8	9	10
C1	17.35	24.35	19.22	13.20	59.49
C2	49.11	46.08	50.97	54.67	23.78

Pengelompokkan data G2 =

Cluster	Siswa									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
C2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Karena G2 = G1 memiliki anggota yang sama maka tidak perlu dilakukan iterasi / perulangan lagi. Hasil clustering telah mencapai stabil dan konvergen.

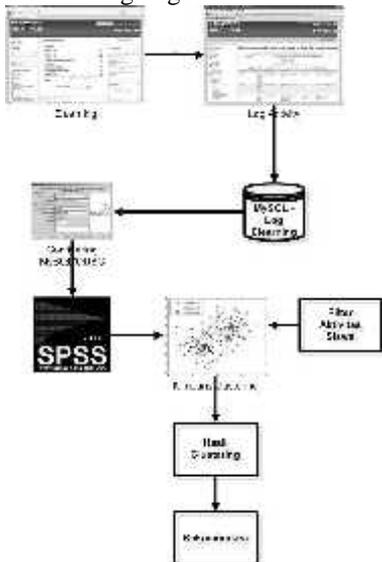
6. Hasil simulasi analisa cluster

Dari perhitungan simulasi K-Means Clustering dapat ditafsirkan sebagai berikut:

Cluster 1 : memiliki jumlah 8 anggota yaitu 1010101 ade, 1010102 ahlul, 1010103 luki, 1010104 Astrid, 1010106 bisitatin, 1010107 candra, 1010108 christiana dan 1010109 cyndo

Cluster 2 : memiliki jumlah 2 anggota yaitu 1010105 audry, 1010110 daniel.

2.6. Proses Clustering Algoritma K-Means



Gambar 1. Kerangka Kerja Teknik Pengumpulan Data

Proses clustering pada penelitian ini diawali dengan aktifitas yang dilakukan oleh siswa di elearning, menggunakan aplikasi moodle. Jenis yang digunakan sebanyak 10 aktifitas dengan pertimbangan aktifitas tersebut paling banyak dilakukan siswa.

Semua aktifitas siswa di elearning bisa dilihat oleh guru dalam bentuk *activity report*, data aktifitas sesungguhnya disimpan di database moodle tabel *mdl\_log* yang akan dilakukan penambahan data.

Teknik penambahan data menggunakan perintah query SQL yang bertujuan untuk menghasilkan informasi

jumlah aktifitas yang telah dilakukan siswa, dan disimpan dalam bentuk view di database moodle.

Membuat akun koneksi menggunakan MySQL ODBC driver untuk menghubungkan antara database MySQL dengan aplikasi SPSS.

Aplikasi SPSS digunakan untuk proses pengambilan dataset dari database MySQL dan proses analisa menggunakan Kmeans Clustering,

Hasil analisa berupa data informasi jumlah anggota masing-masing cluster yang terbentuk, selanjutnya menyimpan hasil perhitungan clustering ke database MySQL.

Dari database MySQL, di tampilkan dalam bentuk web yang memberikan informasi tentang tingkat pengelompokan siswa terhadap aktifitas.

2.7. Implementasi Penelitian

Proses implementasi dengan asumsi bahwa parameter input adalah jumlah data set sebanyak n data dan jumlah inialisasi centroid K=5 sesuai dengan skala pengelompokan siswa terhadap aktivitas mata pelajaran yang ada di SMA Negeri 1 Pare Kediri.

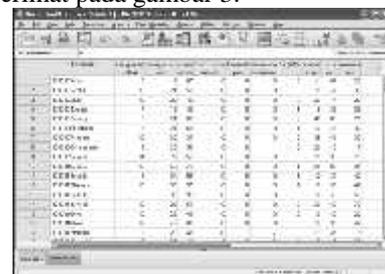
Proses mengambil data dari database moodle menggunakan 3 view yaitu *view\_lengkap*, *view\_lengkap\_jumlah*, dan *view\_masing2*. Pada menu SQL, kita masukkan sintak SQL untuk membuat view dan pilih Go untuk eksekusi.



Gambar 2. view\_masing2

Hasil dari view *view\_masing2* digunakan sebagai data set perhitungan K-Means Clustering di SPSS [4].

Import Dataset dari database MySQL menggunakan MySQL/ODBC driver ke SPSS, Pada bagian Data Editor tampil data set yang akan digunakan untuk proses mining, Terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Data Editor Dataset

Mengingat data yang terkumpul mempunyai variabilitas satuan, maka perlu dilakukan langkah standarisasi atau transformasi terhadap variabel yang relevan ke bentuk z-score.

Output yang didapat yaitu deskripsi dari keseluruhan variabel yang meliputi nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, dan standar deviasi dari masing-masing variabel.

**Tabel 4. Descriptive Statistics**

Activity	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Assignment upload	256	2	46	10.11	4.647
Assignment view	256	5	101	35.39	15.471
courseview	256	17	440	101.76	67.410
Forumadd discussion	256	0	2	.13	.347
forumaddpost	256	0	3	.05	.315
Forumview discussion	256	0	13	.79	2.014
blogview	256	0	6	.55	1.051
quizattempt	256	1	182	39.24	36.803
quizview	256	3	264	78.56	59.428
resourceview	256	6	269	50.90	34.875
Valid N (listwise)	256				

Deskripsi tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan z-score, selanjutnya hasil z-score inilah yang akan dipakai dasar untuk analisis K-Means cluster.



**Gambar 4. Hasil Z-score**

Number of Clusters diisi menurut jumlah cluster yang dibentuk dalam penelitian ini yaitu 5, berarti diharapkan akan terbentuk 5 cluster.



**Gambar 5. K-Means Cluster Analysis**

Initial Cluster Centers merupakan tampilan pertama proses clustering data sebelum dilakukan iterasi, hasilnya berupa nilai jarak pusat cluster dibandingkan dengan nilai setiap aktivitas.

Pada assignment upload memiliki pusat di aktivitas cluster 1 dengan nilai 0.83646, cluster 2 dengan nilai -

0.88522, cluster 3 dengan nilai -1.31564, cluster 4 dengan nilai -0.67001, cluster 5 dengan nilai 7.72319. Demikian seterusnya untuk aktivitas yang lain.

**Tabel 5. Descriptive Statistics**

Iteration	Change in Cluster Centers				
	1	2	3	4	5
1	3.547	5.288	4.138	6.206	4.569
2	.000	.822	1.198	.488	.518
3	.000	.151	.000	.074	.000
4	.000	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 4. The minimum distance between initial centers is 7.669.

Dari tabel 5 disebutkan bahwa jarak minimum antar pusat cluster yang terjadi dari hasil iterasi adalah 7,669. Adapun hasil akhir dari proses clustering terlihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Final Cluster Centers**

Activity	Cluster				
	1	2	3	4	5
Zscore(a1)	.02	-.21	-.64	-.01	3.84
Zscore(a2)	1.33	.54	-.29	-.35	2.78
Zscore(a3)	2.13	1.13	.47	-.56	.13
Zscore(a4)	3.22	.48	2.14	-.37	-.37
Zscore(a5)	4.59	-.17	3.00	-.17	-.17
Zscore(a6)	5.44	.10	2.58	-.28	-.30
Zscore(a7)	1.14	.25	-.04	-.13	-.04
Zscore(a8)	2.19	1.14	.52	-.56	.19
Zscore(a9)	1.91	1.18	.45	-.58	.46
Zscore(a10)	.72	1.13	.01	-.51	.49

Output Final Cluster Centers tersebut diatas masih terkait dengan proses standardisasi data sebelumnya, yang mengacu pada z-score dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Nilai negatif (-) berarti data berada di bawah rata-rata total.
2. Nilai positif (+) berarti data berada di atas rata-rata total.

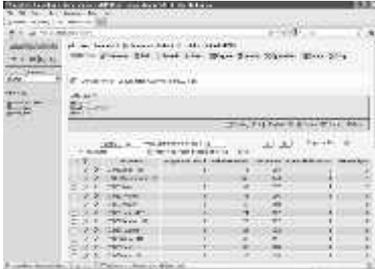
Selanjutnya untuk mengetahui jumlah anggota masing-masing cluster yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Jumlah Anggota Di Setiap Cluster**

Number of Cases in each Cluster	
Cluster	
1	4.000
2	71.000
3	8.000
4	167.000
5	6.000
Valid	256.000
Missing	.000

Cluster-1 memiliki anggota 4 siswa, cluster-2 memiliki anggota 71 siswa, cluster-3 memiliki anggota 8 siswa,

cluster-4 memiliki anggota 167 siswa dan pada cluster-5 memiliki anggota 6 siswa yang mengelompok. Setelah data terbentuk dan urutkan secara berkelompok berdasarkan anggota cluster, berikutnya adalah proses *Form Export to Database Wizard* untuk mengirimkan data ke database MySQL. Setelah proses *export wizard* selesai, selanjutnya melihat data di database cluster pada tabel cluster20110922.



Gambar 6. Browse Tabel Cluster

Data dari tabel cluster20110922 dapat digunakan untuk analisa pengelompokan siswa terhadap aktifitas di mata pelajaran.

#### 2.8. Pengelompokan Siswa Terhadap Aktifitas

Laporan pengelompokan siswa terhadap aktifitas ditampilkan dalam bentuk web mengambil data dari database MySQL.



Gambar 7. Hasil Cluster Web

Hasil pengelompokan siswa pada cluster 1 berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas course view, forum add, discussion, forum add post, forum view discussion, blog view, quiz attempt, quiz view.



Gambar 8. Hasil Cluster 1

Hasil pengelompokan siswa pada cluster 2 berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas resource view.

Hasil pengelompokan siswa pada cluster 3 berisikan sekumpulan siswa yang tertarik dengan aktifitas forum add discussion, forum add post, forum view discussion.

Hasil pengelompokan siswa pada cluster 4 berisikan sekumpulan siswa yang cukup tertarik dengan aktifitas assignment upload.

Hasil pengelompokan siswa pada cluster 5 berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas assignment upload, assignment view

Demikian juga selanjutnya pada tampilan web untuk cluster 2, cluster 3, cluster 4, dan cluster 5.

### 3. Kesimpulan

Semua aktifitas dan perilaku siswa di elearning terekam di database moodle tabel mdl\_log yang dapat di kelompokkan menggunakan algoritma KMeans Clustering, hasil Clustering bisa di akses dengan aplikasi berbasis web sehingga guru mudah dalam mengakses.

Pada proses perhitungan di pilih 5 cluster dan 10 jenis aktivitas, yang menghasilkan Std. Deviation untuk aktifitas assignment upload 4.647, assignment view 15.471, course view 67.410, forum add discussion 0.347, forum add post 0.315, forum view discussion 2.014, blog view 1.051, quiz attempt 36.803, quiz view 59.428, resource view 34.875.

Hasil penelitian mengidentifikasi tiap cluster yaitu cluster-1 memiliki anggota 4 siswa berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas course view, forum add, discussion, forum add post, forum view discussion, blog view, quiz attempt, quiz view, cluster-2 memiliki anggota 71 siswa berisikan sekumpulan siswa yang sangat tertarik dengan aktifitas resource view, demikian juga untuk cluster-3, cluster-4 dan cluster-5.

### Daftar Pustaka

- [1] Kukuh Setyo Prakoso, "Membangun E-learning dengan Moodle", Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- [2] Romero, C., Ventura, S., Garcia, E, *Data Mining in Course Management Systems: Moodle Case Study and Tutorial. Computers & Education* (51), 368-384 (2008)
- [3] Agusta, Yudi. Pebruari, *K-Means Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait*. Jurnal Sistem dan Informatika Vol.3 : 47-60, 2007.
- [4] Sugiyono dan Eri Wibowo, *Statistika untuk Penelitian dan Aplikasinya dengan SPSS ver 10.0 for Windows*, Cet. IV, Bandung: Alfabeta, 2004.
- [5] Ediyanto, Muhlasah Novitasari Mara, Neva Satyahadewi, *Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis*, Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster), Volume 02 , No. 2 (2013), hal 133 - 136.

### Biodata Penulis

**Margo Ridho Leksono**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STIKOM Surabaya, lulus tahun 2005. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi STTS Surabaya, lulus tahun 2011. Saat ini menjadi Dosen di UNP PGRI Kediri.

**Ari Eka Prastiyanto**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Komputer STIKOM Surabaya, lulus tahun 2008. Saat ini menjadi Dosen di UNP PGRI Kediri.