

# Implementasi Algoritma *K-means Clustering* dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan

Ari Sulistiyawati<sup>1,\*</sup>, Eko Supriyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup> [ari\\_sulistiyawati@teknokrat.ac.id](mailto:ari_sulistiyawati@teknokrat.ac.id), <sup>2</sup> [esupriyanto367@gmail.com](mailto:esupriyanto367@gmail.com)

<sup>\*)</sup> Email Penulis Utama

**Abstrak**—Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk mengelola data penilaian yang terpusat dalam menyajikan laporan hasil belajar siswa dan pengelompokan siswa pada kelas unggulan dengan mengimplementasikan algoritma *K-means Clustering*. Penerapan algoritma K-Means dengan mempartisi data ke dalam data dalam bentuk satu atau lebih kelompok, dimana data yang memiliki representasi persamaan dalam satu kelompok dan data yang memiliki perbedaan kelompok yang lain. Pengelompokan data dalam satuan pendidikan dilakukan untuk memudahkan fasilitas pendidikan siswa berdasarkan perbedaan kemampuannya dalam belajar dan mengikuti pembelajaran. Penelitian dilakukan dengan metode pengembangan sistem mengikuti alur *Systems development life cycle* (SDLC) dengan model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Tahap penelitian meliputi Analisis, Desain, Pengodean dan Pengujian sistem. Sistem yang dikembangkan diimplementasikan pada salah satu sekolah di Lampung untuk mengelompokkan siswa pada kelas unggulan dengan jumlah anggota keseluruhan sebanyak 6 kelas VII dengan jumlah total 192 siswa pada tahun pelajaran 2020. Hasil Penelitian didapat aplikasi pengelolaan data penilaian yang terpusat dalam menyajikan laporan hasil belajar siswa menggunakan hasil nilai rapor kurikulum 2013. Penilaian tersebut menjadi dasar atribut yang digunakan dalam proses perhitungan untuk menentukan siswa kelas unggulan. Hasil klarifikasi Kelas unggulan di butuhkan suatu implementasi sistem informasi terbentuk 2 *cluster* setiap kelas. Setiap klasterisasi perputaran pada masing-masing kelas kemudian dihasilkan jumlah siswa masuk kelas unggulan sebanyak 96 dan siswa tidak masuk kelas unggulan sebanyak 96. Penerapan sistem informasi klasterisasi berbasis web dihasilkan informasi yang lebih fleksibel dapat diakses secara global pihak instansi. Pengujian *black-box Testing* lebih berfokus dengan pengujian *functional* menunjukkan perangkat lunak dapat berfungsi baik dalam mengelompokkan data. Pengujian penerimaan user terhadap pengembangan sistem informasi menggunakan *technology Acceptance Model (TAM)* menunjukkan aplikasi yang dibangun memberikan kemudahan dan tepat guna untuk diimplementasikan dalam mengelompokkan siswa kelas unggulan di sekolah. Dengan membangun atau implementasi ke dalam sistem informasi algoritma *k-means clustering* hasil klarifikasi klasterisasi sehingga efektif dan proses setiap iterasi perputaran jarak centroid, penentuan titik cluster dibantu, dan lebih menghemat waktu melakukan klasterisasi kelas unggulan.

**Kata Kunci:** algoritma *K-means Clustering*, kelas unggulan, kelompok data

**Abstract**—The purpose of this research is to develop a web-based information system for grouping students in superior classes by implementing the K-means Clustering algorithm. The application of the K-Means algorithm by partitioning data into data in the form of one or more groups, where data has a representative equation in one group and data that has differences in another group. Data grouping in educational units is carried out to facilitate the facilitation of student education based on differences in their ability to learn and participate in learning. The research was conducted with a system development method following the Systems development life cycle (SDLC) with linear sequential models or classic life cycles. The research stage includes Analysis, Design, Coding and Testing of the system. The system developed was implemented one of the schools in Lampung in grouping students in the superior class with 6 class VII with a total number of 192 students in the academic year 2020. The results of the study obtained a centralized assessment data management application in presenting reports on student learning outcomes using the 2013 curriculum report. Value data has attributes that are used in the calculation process to determine the superior class students. The results of the clarification of the superior class requires an implementation of an information system to form 2 clusters per class. Each rotation classification in each class resulted in 96 students entering the superior class and 96 students not entering the superior class. The application of a web-based classification information system resulted in more flexible information accessible globally by agencies. Black-box testing focuses more on functional testing showing the software can function well in classifying data. Testing user acceptance of the development of information systems using Acceptance Model (TAM) technology shows that the application built provides ease and efficiency to be implemented in grouping superior class students in schools. By building or implementing into the k-means clustering algorithm information system the results of the clustering classification are so effective and the process of each iteration of the centroid rotation distance, the determination of cluster points is assisted, and saves more time doing superior class clustering.

**Keywords:** K-means Clustering algorithm, featured class, data grouping

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bentuk inovasi dalam bidang pendidikan, adalah mengembangkan aplikasi yang dapat dimanfaatkan baik dalam pembelajaran maupun administratif sekolah. Sebagai upaya meningkatkan mutu pendidikan melalui layanan pembelajaran adalah membentuk kelompok belajar siswa dalam kelas sesuai dengan kriteria siswa.

Penentuan masuk kelas unggulan sangatlah penting dimana informasi yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai acuan bahan pertimbangan bagi pihak sekolah untuk melakukan langkah secara terstruktur untuk rangka meningkatkan kualitas dan standar mutu jenjang sekolah menengah pertama kelas unggulan. Langkah-langkah menentukan siswa masuk ke kelas unggulan di dapat hasil legger terdiri 2 aspek penilaian dikalkulasi sudah melewati cakupan tingkat akurasi nilai tertinggi dari standar batasan kriteria ketuntasan minimum (KKM). Dari hasil identifikasi data nilai rapot kurikulum 2013, menunjukan atribut penilaian beragam hasil. Secara garis besar memiliki persamaan nilai memiliki variasi kriteria jumlah yang cenderung setara antar individu siswa. Selain itu, penempatan kapasitas jumlah siswa kelas unggulan setiap tahun ajaran dapat berubah-ubah seiring dengan pengembangan sekolah dan jumlah penerimaan siswa. Pemecahan permasalahan pengelompokan siswa dengan data yang semakin banyak menjadi kurang efisien dan dibutuhkan pengelompokan siswa yang juga memiliki prestasi untuk masuk kelas unggulan telah ditetapkan. Pengelompokan siswa pada kelompok yang tepat akan mampu mengimprovisasi hasil pembelajaran menjadi lebih baik (Henry, 2013).

Metode yang digunakan untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa group berdasarkan kesamaan-kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya adalah bentuk Clustering atau klasifikasi (Widodo, 2013). Partisi data ke dalam data yang ada dalam bentuk satu atau lebih kelompok dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma K-Means. Pemilihan metode K-Means dikarenakan metode ini harus menggunakan data fisik tidak abstrak dan bersifat jelas, hal ini sesuai dengan data yang akan digunakan pada permasalahan di dalam pengelompokan kelas unggulan disekolah dengan memanfaatkan nilai rapor siswa sebagai acuan datanya. Selain itu, metode ini bersifat fleksibel sebab pengguna dapat menentukan jumlah cluster yang akan dibuat.

Algoritma K-Means merupakan algoritma non hirarki yang berasal dari metode data clustering. Algoritma K-Means dimulai dengan pembentukan partisi klaster diawal kemudian secara iteratif partisi cluster ini diperbaiki hingga tidak terjadi perubahan yang signifikan pada partisi cluster (Written, 2011). Menurut Eko Prasetyo (2012) mengatakan bahwa metode K-Means ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan kedalam satu kelompok yang sama dan data yang berkarakteristik berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain. Data yang memiliki representasi persamaan nilai dalam satu kelompok dan data yang memiliki perbedaan kelompok yang lain sehingga memungkinkan pengelompokan data yang berbeda yang memiliki tingkat variasi kecil. Prinsip utama dari teknik ini adalah menyusun K buah partisi/pusat massa (centroid)/rata-rata (mean) dari sekumpulan data. Adapun tujuan dari pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diset dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok.

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

1. Tentukan nilai k sebagai jumlah klaster yang ingin dibentuk.
2. Inisialisasi k pusat cluster ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random yang diambil dari data yang ada.
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing – masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid. Berikut adalah persamaan Euclidian Distance :

$$De = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2}$$

dimana :

De adalah Euclidean Distance

i adalah banyaknya objek,

(x,y) merupakan koordinat objek dan

(s,t) merupakan koordinat centroid.

4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil).
5. Memperbaharui nilai centroid. Nilai centroid baru di peroleh dari rata-rata cluster yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:

$$v_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

dimana :

v<sub>ij</sub> adalah centroid/ rata-rata cluster ke-i untuk variable ke-j

N<sub>i</sub> adalah jumlah data yang menjadi anggota cluster ke-i

i,k adalah indeks dari cluster

j adalah indeks dari variabel

x<sub>kj</sub> adalah nilai data ke-k yang ada di dalam cluster tersebut untuk variable ke-j

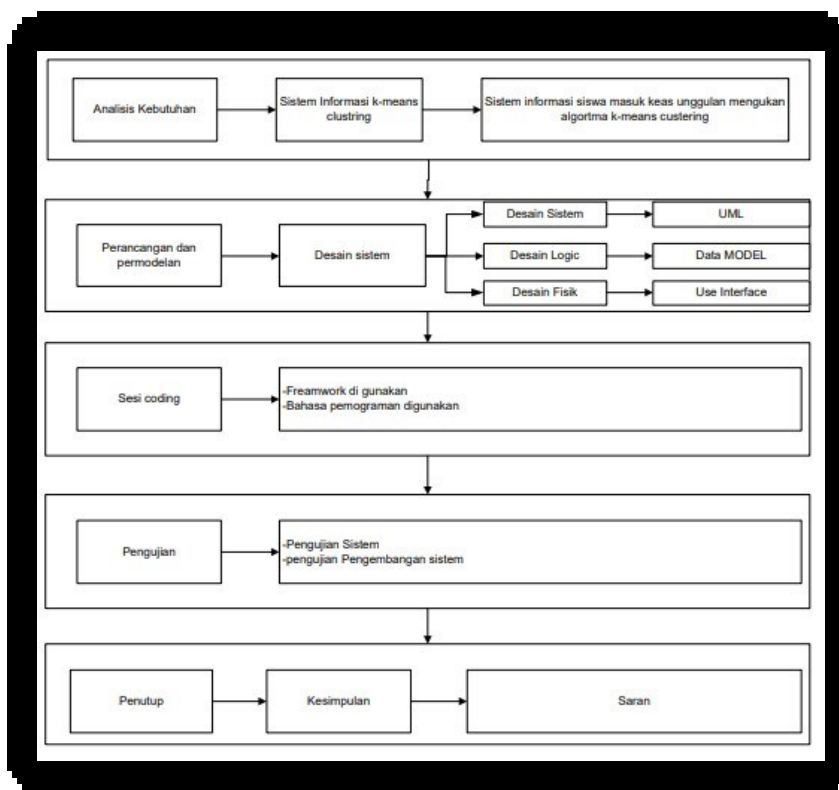
6. Melakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah.

Beberapa penelitian terdahulu menerapkan metode K-Means Clustering pengelompokan data, diantaranya penelitian Teguh Wibowo (2018), yang bertujuan untuk mengklastering siswa kelas unggulan menggunakan metode clustering dengan algoritma k-means, serta pemilihan atribut sesuai dengan kebutuhan di SMP N 02 Tasikmadu sehingga dihasilkan Kelas unggulan yang diharapkan yaitu 3 kelas favorit meliputi siswa-siswa pilihan yang memiliki nilai rapor sesuai dengan standar nilai kemampuan siswa agar dapat meningkatkan proses belajar sesuai nilai bakat kemampuan siswa mencapai hasil optimal. Selanjutnya, Nofrida Rif'atul Himmah (2016) mengembangkan sistem yang lebih efektif dalam pengelompokan prestasi akademik siswa, salah satu cara mengelompokkan data yang efektif adalah dengan menggunakan teknik data mining klastering, sehingga dapat memudahkan pekerjaan bagi Wakil kepala sekolah bidang kurikulum mengetahui siswa yang mempunyai prestasi akademik baik, sedang dan kurang, yang bisa dijadikan acuan dalam membentuk kondisi kelas yang seimbang. Demikian juga penelitian Aniek Surya Kusuma dan Komang Sri Aryati (2019), dibuatkan sistem yang terintegrasi dengan data siswa dan nilai siswa berbasis database sehingga saat nilai dibutuhkan sewaktu-waktu membuat laporannya akan lebih efektif dan efisien serta membandingkan nilai siswa dengan batas minimal nilai untuk masuk ke kelas A di SMP Negeri 3 Ubud. Hal ini yang kemudian menjadi masukan untuk mengelola data penilaian yang terpusat dalam menyajikan laporan hasil belajar siswa dan mengimplementasikan Algoritma K-means dalam mengelompokkan kelas unggulan di SMP dengan studi kasus data siswa di SMPN 2 Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode *Systems development life cycle* (SDLC) dengan model sekuensial linier (sequential linear) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*) yang meliputi Analisis, Desain, Pengkodean dan Pengujian (Rosa dan Shalahuddin, 2014). Pada tahapan ini terdapat empat tahapan dapat pada gambar berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

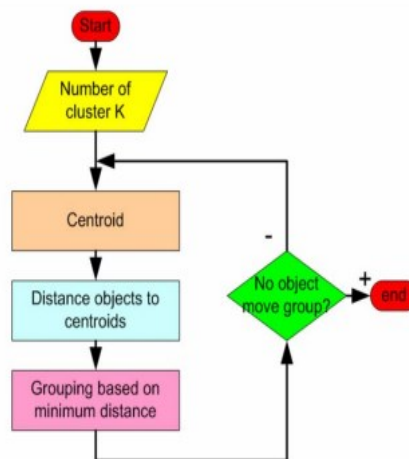
#### 1. Analisis Kebutuhan

Kerangka penelitian berawal dari identifikasi kebutuhan, identifikasi kebutuhan ini dilakukan dengan pengumpulan data berupa wawancara, dokumentasi dan tinjauan pustaka. Sebagai objek penelitian sebagai tempat studi kasus dilakukan di SMPN 2 Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan yang

menerapkan kelas unggulan dalam mengelompokkan kelas pembelajaran. Salah satu sekolah di Lampung ini mengelompokkan siswa pada kelas unggulan dari jumlah anggota keseluruhan sebanyak 6 kelas VII dengan jumlah total 192 siswa pada kenaikan kelas VIII di tahun pelajaran 2020. Tinjauan pustaka atau kajian literatur dilihat berdasarkan buku dan jurnal yang sesuai dengan penelitian yang diangkat. Setelah melakukan pengumpulan data selanjutnya mengidentifikasi masalah dan lingkup penelitian.

## 2. Perancangan Dan Permodelan

Perancangan sistem merupakan proses multi langkah yang fokus pada rancangan pembuatan perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan yang merepresentasikan rancangan agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Perancangan sistem yang dihasilkan pada tahap ini didokumentasikan menggunakan pendekatan *Object Oriented Programming (OOP)* dengan *Unified Modeling Language (UML)* yaitu *use case* menggambarkan proses yang dilakukan oleh aktor, *class diagram* dan *activity diagram*. Implementasi *K-Means Clustering* mengikuti alur *flowchat* berikut ini.



Gambar 2. Flowchart K-means Clustering

## 3. Pengkodean / Sessi Coding

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain :

- a. *Freemwork* digunakan sebagai membangun suatu perangkat lunak di tetapkan mengguakan *Codeigniter* dengan mengeimplementasikan *interface* atau setruktur dari *OOP codeigniter* yang di dalam nya terdapat susuanan *Freemwork* sebagai berikut *Model, View, Contoller (MVC)*. Memishkan bagian *sintax* ( kode ) melakuakn proses di perintahkan.

Terdapat 3 komponen sesuai version di gunkan dalam pengembangan aplikasi perangkat lunak dapat di jabarkan sebagai berikut ini :

- 1) *View*, berfokus ke bagian *interface* tampilan. Di setiap aplikasi berupa file berformat HTML fungsi ini menerima dan mengimplentasikan kepada user.
- 2) *Model*, berhubung dengan query data base.
- 3) *Controller*, merupakan *class fungsi* dapat mengontrol aktifitas dari *View*, dan *Model*. Fungsi ini sebagai perintah yang akan di jalan kan sesuai alokasi *sintax* di kembangkan atau di buat.

- b. *Scripting Langguange Pemograman PHP*.

Merupakan Bahasa pemogramanan serign di guakan pengembangan aplikasi perangkat lunak. *PHP* merupakan kependekan *Hypertext Preprocessor* serign di sebut *Tools Person Home Page*. Memproses seluruh perintah berada pada *sintax PHP* di dalam aplikasi di bangun dan menapilkan *output* ke dalam *browser*.

## 4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan pengujian *black box* dan *Technology Acceptance Model (TAM)*. Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Menurut Rosa A.S. dan M. shalahuddin (2013), pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi- fungsi masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Sedangkan Pengujian TAM merupakan salah satu model evaluasi kesuksesan sistem informasi dilihat dari penggunaan sistem. TAM yang dikenalkan oleh Davis pada tahun 1989 ini adalah teori sistem informasi yang membuat model tentang bagaimana

pengguna mau menerima dan menggunakan teknologi. Model ini akan memberikan gambaran bahwa ada sejumlah faktor yang mempengaruhi keputusan pengguna dalam menggunakan sistem yang baru yakni kebermanfaatan dan kemudahan. Kebermanfaatan menunjukkan keyakinan pengguna pada kontribusi sistem informasi terhadap kinerja pengguna sistem informasi dan kemudahan menunjukkan tingkat dimana pengguna meyakini bahwa penggunaan sistem informasi adalah mudah dan tidak memerlukan usaha keras. Konsep ini mencakup kejelasan tujuan pengguna sistem informasi dan kemudahan pengguna sistem untuk tujuan sesuai dengan keinginan pengguna sehingga apabila sistem informasi mudah digunakan, maka pengguna akan cenderung untuk menggunakan sistem informasi tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Mengacu pada tugas – tugas sistem maupun tugas actor sekaligus berperan mengelola system nantinya dapat lampirkan sebagai berikut:

1. Guru masing-masing mata pelajaran akan menyerahkan hasil nilai lagger siswa ke wali kelas peserta didik masing-masing sudah di rekapitulasi *microsoft excel* selanjutnya untuk di Import dalam system informasi, maupaun form input telah di sediakan ke system.
2. Admin melakukan pengecekan nilai lagger sudah kalkulasikan menjadikan hasil nilai raport, penerapan metode *clustering* algoritma *k-means* sistem akan mengolah nilai siswa menjadikan obyek fungsi atribut mengelola obyek dalam skala besar dan mengelompokkan sesuai dengan nilai terdekat dengan titik pusat *cluster*. Menghitung semua jarak data ke setiap titik pusat cluster dengan mengimplementasikan syntax program diterapkan sistem informasi menggunakan teori rumus jarak Euclidean Distince.

Hasil Data di ambil dari SMP N 2 Jati Agung Lampung Selatan hasil nilai raport kurikulum k13 masing-masing data memiliki atribut digunakan dalam proses perhitungan untuk menentukan siswa kelas unggulan. Pada data siswa atribut di seleksi dan dipilih beberapa mata pelajaran sesuai kriteria yang ditentukan berdasarkan kebijakan sekolah untuk digunakan dalam proses mining. Berikut seleksi atribut seperti yang ada pada tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Seleksi Atribut

Atribut	Digunakan v (ya) / x (tidak)
Pendidikan Agama & Budi Perkerti	V
PPKN	X
Bahasa Indonesia	V
MTK	V
IPA	V
IPS	X
BAHASA INGGRIS	V
SENI BUDAYA	X
PJOK	X
PRAKARYA	X
Jumlah nilai raport	X
Nilai rata-rata	V

Dari jumlah anggota keseluruhan sebanyak 6 kelas dengan jumlah total 191 siswa, penentuan kelas unggulan dengan *algoritma k-means clustering* kelas VII nilai raport semester 2 disesuaikan dengan parameter nilai atribut keseluruhan sebagai penerapan titik objek. Dalam raport siswa K13 pertama harus melalui tahapan kalkulasi terdiri dari 2 aspek legger pengetahuan dan ketrampilan mencari hasil nilai rata-rata raport, diasumsikan sebanyak 32 siswa kelas sebagai acuan penentuan obyek dengan terapkan metode k-Means di harapkan mempermudah pengelompokan siswa masuk kelas unggulan.

Tabel 2. Data Nilai Siswa Tentukan Sebagai Objek

No. Absen Siswa	Agama dan Budi pekerti	Bahasa Indonesia	Matematika	IPA	Bahasa Inggris	Nilai Rata-rata
1	78	88	79	82	83	82,6
2	80	83	87	80	86	83,75
3	80	84	81	82	78	81,7
4	78	88	81	82	80	82,2
5	78	89	83	80	79	81,15
6	78	88	84	84	82	83
7	80	84	80	82	83	82,05
8	79	89	80	83	83	82,15
9	78	88	80	80	74	80,95
10	80	76	81	84	80	81,9
11	80	89	85	84	81	82,65
12	78	88	79	83	77	81,65
13	78	85	86	85	82	82,4
14	80	85	80	85	80	82,6
15	80	89	81	86	84	83,45
16	78	83	81	83	81	81,65
17	79	79	84	79	75	79,9
18	79	83	84	80	80	81,5
19	78	79	77	80	80	80,5
20	82	89	80	82	82	83
21	79	85	82	83	84	81,95
22	78	80	82	81	81	81,3
23	79	89	82	82	79	81,7
24	79	85	81	80	79	81,7
25	78	83	80	82	80	81,5
26	78	88	84	81	81	81,8
27	79	89	81	83	79	82
28	78	83	85	82	81	82,1
29	78	88	80	80	80	80,35
30	81	84	86	84	79	82,8
31	79	89	86	82	80	82,6
32	78	89	80	81	79	81,55

*Proses Algorithma K-means Clustering* dilakukan melalui pengelompokan data dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah *cluster* yang ingin dibentuk *cluster*.
2. Menentukan *centroid* (titik pusat *cluster*) awal pembangkitan bilangan secara *Max*. Dengan  $C_0$  = Banyak object nilai dan  $C_1$  = Sedikit object nilai
3. Menghitung jarak setiap object ke titik pusat *centroid* dengan menggunakan rumus jarak *Euclidean Distance*
4. Menghitung jarak tiap titik object dengan (data nilai siswa) menghasilkan nilai rata-rata (mean) *centroid* 1:  

$$D_{12} = (82-78)^2 + (84-88)^2 + (89-79)^2 + (80-82)^2 + (85-83)^2 + (83-82,6)^2 = 8.2735464.$$
5. Menghitung jarak tiap titik object dengan (data nilai siswa) menghasilkan nilai rata-rata (mean) *centroid* 2:  

$$D_{24} = (77-78)^2 + (76-88)^2 + (77-79)^2 + (77-82)^2 + (74-83)^2 + (79-82,6)^2 = 16.3805524.$$
6. Mengelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan *centroid*.
7. Kembali ke tahap ke-2, lakukan perulangan hingga nilai *centroid* yang dihasilkan tetap dan anggota *cluster* tidak berpindah ke *cluster* lain.

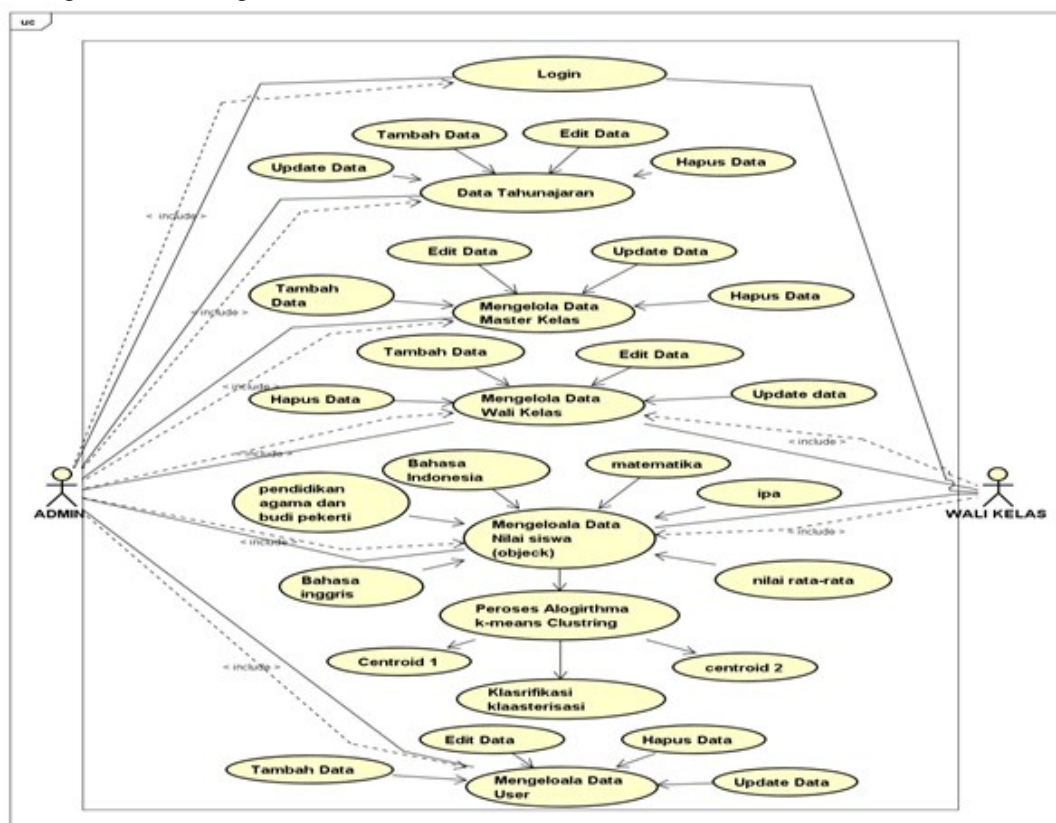
### 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan *use case diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang akan dibuat serta menggambarkan fungsionalitas yang diterapkan dari sebuah sistem. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi. Berikut mendeskripsikan alur kerja actor dalam system di terapkan sebagai berikut.

**Tabel 3.** Definisi Alur *Use Case Diagram* Admin

No	Actor	Deskripsi
1	Admin	Memiliki wewenang sebagai pengelola system admin dan memiliki akses login, mengelola data tahunajaran, mengelola data master kelas, mengelola data nilai siswa, mengelola import data nilai legger, mengelola data user admin, mengelola data wali kelas, mengelola penentuan form input centroid cluster awal, mengelola data k-means pengelompokan atau kumpulan dari nilai rata-rata- mean jumlah item anggota setiap iterasi.
2	Wali kelas	Memiliki akses system, mengeloal data form input nilai legger, mengelola import nilai legger, mengelola data wali kelas.

Penggambaran *Use Case Diagram* yang terdiri dari 2 aktor untuk proses pengelompokan siswa masuk kelas unggulan digambarkan sebagai berikut berikut.



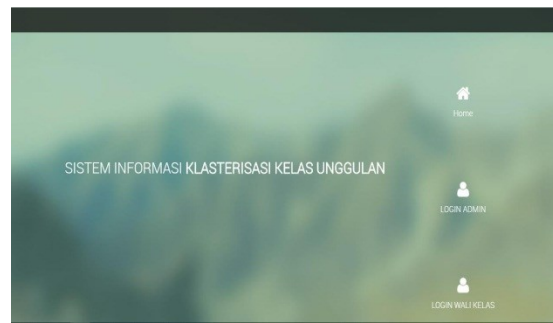
**Gambar 2.** *Use Case Diagram*

### 3.3 Implementasi

Menggunakan *framework Codeigniter* version 2.0 php version 5, dimana SQL Server sebagai database. *Algoritma K-Means* sistem akan mengolah nilai siswa dan mengelompokkan sesuai dengan nilai terdekat dengan titik pusat cluster sehingga prediksi klasterisasi mendapatkan pencapaian yang akurat.

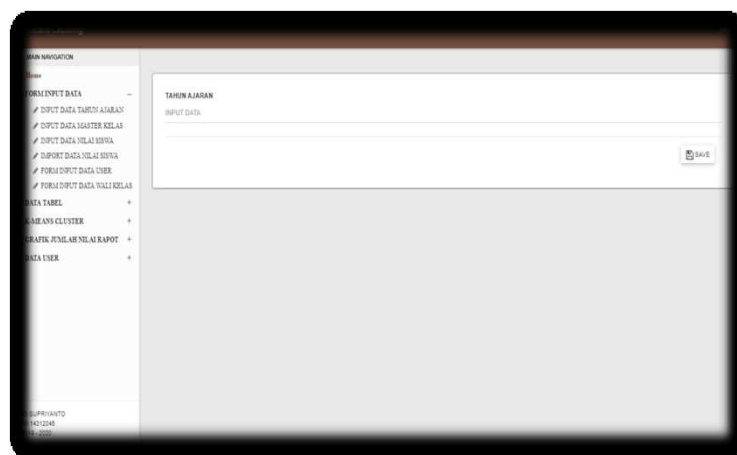


Halaman utama Website klasterisasi dapat di akses secara global wilayah instansi dalam studi kasus penelitian melalui *Interface Index Home*.



**Gambar 3.** Halaman Utama Sistem Informasi Klasterisasi Kelas Unggulan

Untuk membedakan, data pada tiap tahun pelajaran maka aplikasi diawali dengan *interface form input* data tahun ajaran



**Gambar 4.** Input data Tahun Ajaran

Selanjutnya, pengisian data nilai melalui *form input data nilai siswa* berdasarkan nilai rapor pada data legger.

**Gambar 5.** Input data Nilai Siswa

Implementasi Algoritman K-Means Clustering dimulai dengan penentuan centroid melalui *Interface form input centroid titik awal cluster* Merupakan design form input *interface* menentukan *centroid awal cluster* dengan pembakitan bilangan di tentukan di tetapkan bilangan random maupun bilangan pebakitan max, min.



Gambar 6. Penentuan centroid awal

**Interface Data Tabel K-Means** merupakan *interface* yang menyajikan data hasil k-means persamaan dalam satu kelompok dan data yang memiliki perbedaan kelompok yang lain sehingga data yang berbeda dalam satu kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil. Prinsip utama dari teknik ini adalah menyusun K buah partisi/pusat massa (centroid)/rata-rata (mean) dari sekumpulan data hasil klarifikasi pengelompokan setiap kelas,

NO	n0_agama_budi_pelerti	o0_bahasa_indonesia	p0_matematika	q0_ipa	s0_bahasa_inggris	l0_Nilai_rata_rata	tahunajaran	kelas
1	82	89	87	88	88	83.75	2018/2019	VII-A

Gambar 7. Interface Data Hasil Perhitungan K-Means

**Interface Grafik Hasil Nilai Rapot** merupakan *interface* jumlah nilai rapot menjadikan objek *clustering* dan perbandingan nilai rata rata centroid *k-means clustering* ditampilkan dalam gambar berikut.



**Gambar 8.** Grafik Data Nilai Siswa

Implementasi sistem Informasi Klasterisasi Kelas Unggulan yang dikembangkan kemudian diujicoba menggunakan data siswa SMPN 2 Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. Penerapan Algoritma K-Means Clustering yang dihasilkan dari klarifikasi kelas unggulan terbentuk 2 *cluster* setiap kelas. Hasil *cluster* pertama kelas A diperoleh anggota 18 dan hasil *cluster* dua memiliki jumlah anggota 14. Pada kelas B, *cluster* pertama memiliki anggota 21 dan *cluster* dua memiliki jumlah anggota 11. Di kelas C, *cluster* pertama memiliki anggota 18 dan *cluster* dua memiliki jumlah anggota 15. Pengelompokan di kelas D, *cluster* pertama memiliki anggota 16 dan *cluster* dua memiliki jumlah anggota 16. Hasil dari kelas E *cluster* pertama memiliki anggota 12 dan *cluster* dua memiliki jumlah anggota 18. Sedangkan pada kelas F, *cluster* pertama memiliki anggota 11 dan *cluster* dua memiliki jumlah anggota 21. Dari total data diujikan sebanyak 192. Setiap klasterisasi perputaran dihasilkan Jumlah siswa masuk kelas unggulan sebanyak 96 dan siswa tidak masuk kelas unggulan sebanyak 96.

Hasil perhitungan tersebut dilakukan melalui iterasi didapat dari hasil perhitungan jarak setiap (N object) titik pusat centroid cluster awal variable dan atribut nilai siswa untuk menghasilkan nilai (K centroid) partisi/pusat massa (centroid)/rata-rata (mean) centroid 1 maupun centroid 2 dan setiap kelompok memiliki rata-rata jarak terdekat. Cluster pengelompokan data tidak memiliki target variable object hanya pembagian hasil kelompok. Didapatkan hingga perputaran ke 6 setiap iterasi hingga pusat cluster tidak bergeser. Iterasi selanjutnya didapat dari hasil titik centroid cluster baru didapatkan dari hasil jumlah keanggotaan jarak data pada centroid. Penentuan centroid (titik pusat cluster) awal pembangkitan bilangan secara Max Penggunaan nilai tertinggi (C0) dan Nilai terendah (C1). Penelitian ini menggunakan 3 iterasi dalam menentukan cluster pengelompokan siswa kelas unggulan. Hal ini sejalan dengan penelitian Faizah Nur, dkk (2017) yang menyatakan bahwa Pusat *cluster* dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering* untuk pengelompokan data siswa baru sekolah menengah kejuruan didapat dari beberapa iterasi agar dihasilkan pusat *cluster* yang optimal.

Pengelompokan data yang dihasilkan oleh aplikasi ini, menurut pendapat pengguna dalam hal ini wakil kepala sekolah bidang Kurikulum di SMPN 2 Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan sesuai dengan harapan dan proses berlangsung cepat. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh M. Durairaj et al (2014), yang melakukan Prediksi Kinerja Siswa Menggunakan Algoritma *Clustering* menunjukkan bahwa algoritma K-Means memberikan prediksi akurat dalam memperkirakan persentase kelulusan dan persentase gagal dari keseluruhan siswa yang muncul dari hasil ujian tertentu. Penggunaan algoritma K-Means untuk aplikasi data mining yang dilakukan melalui proses klasifikasi dan clustering memberikan prediksi hasil yang efektif dan lebih cepat.

Pengujian perangkat lunak dilakukan melalui pengujian *blackbox* untuk pengujian pakar dan pengujian *Technology Acceptance Model (TAM)* untuk pengujian *user*. *Blackbox (blackbox testing)* adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* aplikasi (apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum). Pengujian ini dilakukan hingga

aplikasi berjalan dengan semestinya dimana seluruh fungsi dan logika dapat berjalan baik. Pengujian dilanjutkan dengan sebaran angket *Technology Acceptance Model* (TAM) yang digunakan untuk melihat kegunaan sistem yang dikembangkan dapat diimplementasikan atau tidak berdasarkan hasil kuisioner yang dilakukan. Model TAM dapat menjelaskan bahwa persepsi pengguna akan menentukan sikapnya dalam penerimaan penggunaan Teknologi Informasi (TI) berdasarkan 2 faktor, yaitu persepsi kegunaan atau manfaat dan persepsi kemudahan penggunaan (Davis, 1989). Berdasarkan perhitungan angket didapatkan nilai yaitu Kemanfaatan (X1) memiliki skor real 393 dari skor ideal 400 dengan persentase 98,25 % (sangat baik), Faktor Kemudahan (X2) memiliki skor real 500 dari skor ideal 555 dengan persentase 90,09% (sangat baik), Penerimaan Sistem (X3) memiliki skor real 200 dari skor ideal 205 dengan persentase 97,56% (sangat baik). Dari hasil persentase sistem informasi *k-means clustering* dapat diterima dan memanfaatkan sebagai penentuan siswa kelas unggulan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Syafrizal (2015) bahwa pengujian menggunakan model TAM menggambarkan bahwa penerima penggunaan TI dipengaruhi oleh kemanfaatan (*usefulness*).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan telah diuraikan, kesimpulan pada tahapan penelitian didapat bahwa implementasi algoritma *k-means clustering* ke dalam sistem informasi klasterisasi memberikan hasil klasifikasi pengelompokan data yang efektif dan proses setiap iterasi perputaran jarak centroid, penentuan titik cluster dibentuk, data siswa sebagai acuan object lebih menghemat waktu melakukan klasterisasi kelas unggulan. Penerapan sistem informasi klasterisasi berbasis web ini menghasilkan informasi yang lebih fleksibel dapat diakses kapan saja oleh pengguna yang diberi hak akses untuk memanfaatkan datanya. Penerapan Algoritma K-Means Clustering mendapatkan hasil klarifikasi Kelas unggulan dibutuhkan suatu implementasi sistem informasi terbentuk 2 *cluster* setiap kelas. Hasil *cluster* 6 Kelas di SMPN 2 Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan, dari total data diujikan sebanyak 192 dihasilkan jumlah siswa masuk kelas unggulan sebanyak 96 dan siswa tidak masuk kelas unggulan sebanyak 96. Tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi ini 97,56% (sangat baik) sehingga aplikasi layak untuk digunakan

## REFERENCES

- [1] Widodo. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta. 2013.
- [2] Prasetyo, Eko, *DATA MINING - Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Nikodemus, Ed. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit ANDI, 2012.
- [3] Teguh Wibowo, *Penerapan Data Mining Pemilihan Siswa Kelas Unggulan dengan Metode K-Means Clustering di SMP N 02 Tasikmadu*, Program Studi Strata I pada Jurusan Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika. 2018.
- [4] Himmah, Nofrida Rif'atul. *Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Siswa Berdasarkan Nilai Akademik (Studi Kasus Mtsn Gresik)*. Undergraduate Thesis, Universitas Muhammadiyah Gresik. 2019.
- [5] Aniek Suryanti Kusuma. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI) Vol.1 (3)*. Sistem Informasi Akademik Serta Penentuan Kelas Unggulan Dengan Algoritma K-Means di SMP Negeri 3 Ubud, 2 Program Studi Teknik Informatika, STMIK STIKOM, Bali, Indonesia. 2019.
- [6] A.S Rosa, dan M. Shalahuddin. *Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika. 2014.
- [7] Fauziah Nur, dkk. InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan), Vol 1 (2), Penerapan Algoritma K-Means Pada Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan Untuk Clustering Jurusan. 2017. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/70>
- [8] M. Durairaj et al, *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, Vol. 5 (4): Educational Data mining for Prediction of Student Performance Using Clustering Algorithms. 2014. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.567.8824&rep=rep1&type=pdf>
- [9] D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*, MIS Quarterly 13 (3): 319–340.
- [10] Syafrizal, Agusdi dkk. (2015). Penerapan Model Technology Acceptance Model (TAM) untuk Pemahaman Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif. *Scientific Journal of Informatics*, Vol. 2, No. 1. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/sji>