
Penerapan Data Mining Untuk Mengelompokkan Kompetensi SDS ST. Ignatius Medan Dengan Menggunakan Metode K-Means

Lucky Brilian Zega*, Puji Sari Ramadhan**, Erika Fahmi Ginting***

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

*** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Aug 12th, 2021

Revised Aug 20th, 2021

Accepted Aug 30th, 2021

Keyword:

Pengelompokkan Siswa,

Data Mining,

K-Means Clustering

ABSTRAK

Tahun demi tahun sekolah SDS ST. IGNATIUS semakin berkembang sehingga data menjadi banyak dan menumpuk sehingga tidak dapat dipelajari lebih lanjut dan data tersebut hanya bisa digunakan sebagai arsip saja. Salah satu data yang perlu diperhatikan mengenai nilai yang diperoleh siswa apakah meningkat atau menurun. Untuk menyelesaikan masalah tersebut dapat menggunakan aplikasi data mining, yaitu dengan memanfaatkan data yang ada untuk menggali informasi baru. Salah satu teknik yang ada pada data mining adalah clustering. Clustering dipilih karena dapat mengelompokkan data-data sesuai dengan karakteristik yang diinginkan, dalam penelitian ini berarti mengelompokkan data kompetensi siswa di SDS ST. IGNATIUS. Adapun algoritma clustering yang digunakan adalah K-Means Clustering diintegrasikan pada aplikasi pemrograman berbasis dekstop. Hasil yang diperoleh berupa aplikasi untuk mengelompokkan data kompetensi siswa SDS St. Ignatius Medan menggunakan metode K-Means. Pada aplikasi didapatkan hasil pengelompokkan yang terdiri dari 3 cluster (kelompok). Cluster 1 merupakan cluster terbanyak yang terdiri dari 20 data kompetensi siswa, cluster 2 terdiri dari 15 data kompetensi siswa dan cluster 3 terdiri dari 4 data.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author

Nama : Lucky Brilian Zega

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email : zegalucky08@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kompetensi oleh Spencer adalah karakteristik yang mendasari seseorang berkaitan dengan efektifitas kinerja individu dalam pekerjaannya atau karakteristik dasar individu yang memiliki hubungan kasual atau sebab-akibat dengan kriteria yang dijadikan acuan, efektif atau berkinerja prima atau superior di tempat kerja atau pada situasi tertentu (*A competency is an underlying characteristic of an individual that is causally related to criteriam referenced effective and or superior performance in a job or situation*). [1]

SDS ST. IGNATIUS beralamat di jalan Karya Wisata No. 6 Medan Johor beroperasi sejak Tahun Pelajaran 1998/1999 status terdaftar dengan NSS (Nomor Statistik Sekolah) 104076008077 ditanda tangani oleh Dra. Hj Ratni Yatim (Kepala Kandepdikbudcam Medan Johor). SD ini merupakan milik para Suster KSSY (Kongregasi Suster ST Yosef) dan bernaung dibawah Yayasan Seri Amal.

Tahun demi tahun sekolah SDS ST. IGNATIUS semakin berkembang sehingga data menjadi banyak dan menumpuk sehingga tidak dapat dipelajari lebih lanjut dan data tersebut hanya bisa digunakan sebagai arsip saja. Salah satu data yang perlu diperhatikan mengenai nilai yang diperoleh siswa apakah meningkat atau menurun. Untuk memudahkan pihak sekolah dalam mengelola data yang sudah semakin banyak tersebut, maka dibutuhkan sistem yang dapat menghasilkan sebuah keputusan untuk dapat melihat kompetensi siswa apakah meningkat atau menurun dengan menggunakan data mining. Sehingga data yang banyak tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik, selain itu penggunaannya dapat mempersingkat waktu. Penyelesaian yang akan saya gunakan dalam teknik data mining kali ini dengan menggunakan metode *K-Means*.

Metode *K-Means* adalah merupakan salah satu algoritma clustering. Tujuan algoritma ini yaitu untuk membagi data menjadi beberapa kelompok. Algoritma ini menerima masukan berupa data tanpa label kelas. Jadi dari metode ini kita dapat mengetahui fakta dan menginteraksikan pengetahuannya baik dalam bentuk lisan maupun tertulis, bahkan dalam kondisi ujian. Jadi prestasi siswa diartikan sebagai penentu yang didapat dari kegiatan pembelajaran di sekolah yang bersifat kognitif dan biasanya ditentukan melalui pengukuran dan penilaian.

Penelitian ini menggunakan *Data Mining* dalam menentukan analisa kompetensi di Sekolah. *Data Mining* adalah “Proses untuk mengetahui keterkaitan dalam informasi yang belum diketahui oleh pengguna dalam menyajikannya dengan cara yang dapat diketahui sehingga keterkaitan tersebut dapat menjadi dasar pengambilan keputusan” [2]. Salah satu teknik dalam *Data Mining* yang digunakan untuk pengelompokan yaitu *Clustering*. Pengertian *Clustering* keilmuan dalam *Data Mining* adalah “Pengelompokan dimana sejumlah objek atau data ke dalam *Cluster* (grup) menyebabkan setiap dalam *cluster* tersebut akan berisi statistics yang mirip dengan objek dalam *cluster* yang lainnya” [3]. Penerapan ilmu pengelompokan dengan *cluster* metode *K-Means* akan mempermudah Sekolah

Dasar dalam menentukan siswa – siswi yang berprestasi. Berdasarkan kondisi tersebut, maka diangkat sebuah penelitian dengan judul “PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGELOMPOKAN KOMPETENSI SDS ST. IGNATIUS MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data Mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari sesuatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu sekumpulan suatu data. Sebuah proses dalam mencari suatu informasi baru dari data yang banyak dan sering disebut oleh *Data Mining*. Menurut Daryl Pregibons “*Data mining* adalah perpaduan dari ilmu statistik, kecerdasan buatan, dan penelitian bidang database”. Nama data mining berasal dari kemiripan antara pencarian informasi yang bernilai dari database yang besar dengan menambang sebuah gunung untuk sesuatu yang bernilai [4].

Keduanya memerlukan penyaringan melalui sejumlah besar material atau menyelidiki dengan cerdas untuk mencari keberadaan sesuatu yang disebut bernilai tadi. *Data mining* merupakan teknologi baru yang sangat berguna untuk membantu perusahaan-perusahaan menemukan informasi yang sangat penting dari gudang data mereka. Beberapa aplikasi data mining fokus pada prediksi, mereka meramalkan apa yang akan terjadi pada situasi baru dari data yang menggambarkan apa yang terjadi di masa lalu [4].

Data Mining merupakan suatu proses yang rangkaian untuk menggali dan mencari nilai, informasi yang belum *terekporasi* dari sebuah basis data. *Eksplorasi* data dapat dilakukan dengan cara tertentu untuk memanipulasi data yang besar sehingga menjadi informasi yang berharga dengan cara mengetraksi dan menggali pola tertentu dari basis data [4].

Berdasarkan definisi yang disampaikan, Hal penting yang berkaitan dengan *Data Mining* adalah:

1. *Data Mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data sudah ada.
2. Data yang dapat diproses berupa data yang sangat besar.
3. Tujuan *Data Mining* adalah mendapatkan hubungan benda atau pola yang memungkinkan dapat memberikan indikasi yang bermanfaat.

Jenis-jenis metode atau teknik *Data Mining* adalah sebagai berikut :

1. Klasifikasi
Klasifikasi adalah suatu proses dalam melakukan penentuan data yang *direcord* baru menjadi salah satu dari beberapa kategori yang telah digunakan untuk mendefinisikan data yang sebelumnya.
2. Regresi
Mencari nilai dari suatu variabel yang memiliki sifat berkelanjutan dan biasanya disebut *continuiue* dan dapat diberikan dari nilai dengan variabel yang sama.
3. Estimasi
Estimasi keadaannya hampir sama dengan klasifikasi tapi tidak sama dibandingkan target. Hal ini karena estimasi lebih ke arah numerik dari arah kategori. Terdapat nilai prediksi penyedia nilai dari variabel target untuk model dibangun menggunakan *record* lengkap. Selanjutnya, pada keadaan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.
4. Prediksi

Prediksi hampir mirip dengan estimasi dan klasifikasi, kecuali ketika melakukan prediksi nilai dari hasil akan datang di masa yang akan datang. Dalam hal ini dalam klasifikasi dan estimasi berasal dari metode dan teknik dapat pula digunakan dalam keadaan yang tepat (prediksi).

5. Pengklusteran

Pengklusteran ialah keadaan pemahaman, pengelompokan *record* dan membentuk kelas objek-objek yang punya kemiripan. *Kluster* adalah objek yang mempunyai kesamaan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidaksamaan dengan *record-record* dalam *kluster* lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam *pengklusteran*. Pengklusteran digunakan tidak hanya mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Namun dalam penerapannya algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan penerapan hampir disemua data menjadi kelompok yang mempunyai kesamaan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan dalam hal kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan minimal.

6. Asosiasi

Kegiatan asosiasi dalam Data Mining ialah tindakan penemuan atribut yang muncul pada saat satu waktu. Dalam bahasa umum bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja (*market basket analysis*) [5].

2.2 K-Means Clustering

K-Means Clustering adalah, K dimaksudkan sebagai konstanta jumlah cluster yang diinginkan, Means dalam hal ini berarti nilai suatu rata-rata dari suatu grup data yang dalam hal ini didefinisikan sebagai cluster, sehingga K-Means Clustering adalah suatu metode penganalisaan data atau metode data mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (unsupervised) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi [6]

Algoritma K-means pada dasarnya melakukan 2 proses yakni proses pendeteksian lokasi pusat cluster dan proses pencarian anggota dari tiap-tiap cluster. Proses clustering dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dikluster, X_{ij} ($i=1, \dots, n; j=1, \dots, m$) dengan n adalah jumlah data yang akan dikluster dan m adalah jumlah variabel. Pada awal iterasi, pusat setiap cluster ditetapkan secara bebas (sembarang), C_{kj} ($k=1, \dots, k; j=1, \dots, m$). Kemudian dihitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat cluster [7]. Proses dasar algoritma k-means dapat dilihat di bawah ini :

1. Tentukan jumlah *cluster* yang ingin dibentuk dan tetapkan pusat cluster k .
2. Tentukan k *centroid* (titik pusat *cluster* awal secara random.

Penentuan *centroid* awal dilakukan secara random/acak dari objek-objek yang tersedia sebanyak k cluster, kemudian untuk menghitung *centroid cluster* ke i berikutnya, digunakan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{v=\frac{(-)}{n}}^n x_i \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dimana v : *centroid* pada cluster x_i Objek ke- i .

n : banyaknya objek/jumlah yang menjadi anggota *cluster*

3. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* dan masing-masing *cluster*. Untuk menghitung jarak antara objek dengan *centroid* dapat menggunakan Euclidian *Distance*.

$$d(x,y) = \|x - y\| = \sum_{(-)}^n (x_i - y_i)^2 \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dimana :
 x_i : objek x ke- i
 y_i : daya y ke- i
 n : banyaknya objek

4. Alokasikan masing-masing objek ke dalam *centroid* yang paling dekat untuk melakukan pengalokasian ke dalam masing-masing *cluster* pada saat iterasi secara umum dapat dilakukan dengan cara hard *K-Means* dimana secara tegas setiap objek dinyatakan sebagai anggota *cluster* dengan mengukur jarak kedekatan sifatnya terhadap titik pusat *cluster* tersebut.
5. Lakukan iterasi, kemudian tentukan posisi *centroid* baru dengan menggunakan persamaan k *centroid* (titik pusat cluster) awal (langkah 2)
6. Ulangi langkah 3 jika posisi *centroid* baru tidak sama [12].

2.3 Unified Modeling Language (UML)

UML (*Unified Modelling Language*) diagram memiliki tujuan utama untuk membantu tim pengembangan proyek berkomunikasi, mengeksplorasi potensi desain, dan memvalidasi desain arsitektur perangkat lunak atau pembuat program. Komponen atau notasi UML diturunkan dari 3 (tiga) notasi yang telah ada sebelumnya yaitu Grady Booch, OOD (*Object-Oriented Design*), Jim Rumbaugh, OMT (*Object Modelling Technique*), dan Ivar Jacobson OOSE (*Object-Oriented Software Engineering*).

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. Juga merupakan satu kumpulan

konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem *software* yang terkait dengan objek .

3. ANALISIS DAN HASIL

3.1 Analisis

Berikut adalah data primer yang didapat dari SD ST Ignatius Medan Johor bertupa Data Rekapitulasi Laporan Capaian Kompetensi Kelas 4 SD.

Tabel Data Daftar Kumpulan Nilai DKN Kelas IV C

No	Nama Siswa	Pengetahuan	Keterampilan	Sikap
1	Jaziel Glovanno D.E.Saragih	975	969	96
2	Abdiel Rivandi	959	959	97
3	Andrew Glovan Aritonang	995	985	100
4	Adriana Felisva Rahmalem Sembiring	960	962	96
5	Amelia Xaviera Chrisma Purba	967	944	98
6	Arie Van DJ	838	912	97
7	Bastian Junio E. Saragih	877	835	83
8	Cavin Christian Saragih	826	881	86
9	Christian Yohanes Sinaga	897	906	91
10	Dennis Rafael Sinarmata	849	833	86
11	Elisabeth Shalom Nuliani Br. Sihombing	954	951	96
12	Felicia Tissa Bella Br. Surbakti	954	954	94
13	Gokiv Bona Ventura Goltom	963	963	97
14	Ivana Ebiera Siahaan	891	896	86
15	Jonathan Martua Saragih Sidabolok	883	895	86
16	Josephin Ivana Gultom	843	873	89
17	Kevin Julio Messi Pelawi S	939	944	97
18	Khedyra Hentaju Sitorus	959	974	97
19	Marco Richardo Pardede	989	980	98
20	Merry Choocitta Br. Purba	878	907	87
21	Nehemia Amelia Bidadari Br. Limbong	824	825	79
23	Niko Gabriel Nababan	862	867	86
22	Naomi Parhusip	949	950	97
24	Rafael Sinaturi	954	965	97
25	Samuel Sahat Pangidoan Marbun	853	876	81
26	Safanya Bernaulidi Sihalohe	894	895	94
27	Siharom Putri Aprilia Siahaan	941	929	95
28	Sifa May Angellita Br. Sitepu	932	956	94
29	Silvy Febriokta	949	937	96
30	Stefanie Kezia Elisabeth S	926	936	92
31	Stephany Maritza Pinem	922	944	94
32	Suhendra Rafael Samosir	955	978	100
33	Theresia Madelyn Saragih	933	938	92
34	Vincentius Nathan P	934	914	92
35	Yehezkiel Kumter Sianipar	871	879	90
36	Yonathan Erland Sinaga	835	865	85
37	Zara Levona Abigail Silahahi	921	923	87
38	Zulian Alexandro Pakpahan	928	934	92
39	Hizkia Naburiu Mapaung	975	973	97

Tahap ini dilakukan penerapan algoritma *k-means* dengan rumus :

$$d(x,y) = \|x-y\| \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; i = 1,2,3, \dots, n \dots \dots \dots (3.1)$$

Penerapan jumlah cluster (K) yaitu 3 cluster, setelah menempatkan jumlah *cluster*, Tentukan titik pusat awal *cluster* (*Centroid*), Berikut ini titik *Centroid* yang telah dipilih :

Tabel Data Centroid Awal

Centroid	Nama Siswa	Inisialisasi	Pengetahuan	Keterampilan	Sikap
----------	------------	--------------	-------------	--------------	-------

1	Jaziel Giovanno D.E.Saragih	L1	975	969	96
2	Abdiel Rivandi	L2	959	959	97
3	Andrew Glovan Aritonang	L3	995	985	100

Hitung jarak data ke Centroid menggunakan rumus Euclidean, data tersebut akan ditetapkan sebagai anggota dari *cluster* terdekatnya. Menghitung *Distance* (jarak) antara variable dari setiap sample data dengan *Centroid* yaitu :

1. Dengan *Centroid* L1 (975;969;96)

$$\begin{aligned} \text{a.} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2} \\ &= \sqrt{(975 - 975)^2 + (969 - 969)^2 + (96 - 96)^2} \\ &= 0,00 \end{aligned}$$

2. Dengan *Centroid* L2 (959;959;97)

$$\begin{aligned} \text{a.} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2} \\ &= \sqrt{(975 - 959)^2 + (969 - 959)^2 + (96 - 97)^2} \\ &= 18,89 \end{aligned}$$

3. Dengan *Centroid* L3 (995;985;100)

$$\begin{aligned} \text{a.} &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2} \\ &= \sqrt{(975 - 995)^2 + (969 - 985)^2 + (96 - 100)^2} \\ &= 25,92 \end{aligned}$$

Lakukan proses perhitungan yang sama sampai objek ke 39, Adapun hasil dari perhitungan iterasi 1 dapat dilihat pada table dibawah ini. Dimana jarak terdekat dilihat dari perhitungan yang paling dekat dengan ke pusat *cluster*. Sementara WCV (Within Cluster Variation) adalah hasil pangkat dari perhitungan jarak terdekat ke pusat *cluster*.

Tabel Iterasi 1

No	Kode	C1	C2	C3	Centroid Terkecil	WCV
1	L1	0	18,89	25,92	C1	0
2	L2	18,89	0,00	44,51	C2	0
3	L3	25,92	44,51	0,00	C3	0
4	L4	16,55	3,32	42,07	C2	11
5	L5	26,32	17,03	49,69	C2	290
6	L6	148,39	129,81	173,17	C2	16850
7	L7	166,52	149,32	191,61	C2	22296
8	L8	173,33	154,58	198,93	C2	23894
9	L9	100,39	81,79	126,20	C2	6689
10	L10	185,67	167,62	211,22	C2	28097
11	L11	27,66	9,49	53,41	C2	90
12	L12	25,88	7,68	51,75	C2	59
13	L13	13,45	5,66	38,95	C2	32
14	L14	111,74	93,35	137,60	C2	8714
15	L15	118,49	99,96	144,36	C2	9993
16	L16	163,37	144,62	189,13	C2	20916
17	L17	43,84	25,00	69,47	C2	625
18	L18	16,79	15,00	37,76	C2	225
19	L19	17,92	36,63	8,06	C3	65
20	L20	115,47	96,77	141,22	C2	9365
21	L21	209,35	191,06	235,12	C2	36505
22	L22	32,22	13,45	57,88	C2	181
No	Kode	C1	C2	C3	Centroid Terkecil	WCV
23	L23	152,55	134,14	178,35	C2	17994

24	L23	21,40	7,81	45,72	C2	61
25	L24	154,14	135,58	180,02	C2	18381
26	L25	109,73	91,27	135,41	C2	8330
27	L26	52,51	35,04	77,96	C2	1228
28	L27	44,97	27,33	69,61	C2	747
29	L28	41,23	24,19	66,60	C2	585
30	L30	59,21	40,53	85,01	C2	1643
31	L31	58,63	40,04	83,94	C2	1603
32	L32	22,29	19,65	40,61	C2	386
33	L33	52,35	33,79	78,21	C2	1142
34	L34	68,72	51,72	93,95	C2	2675
35	L35	137,67	119,13	163,44	C2	14193
36	L36	174,75	156,06	200,56	C2	24356
37	L37	71,51	53,29	97,41	C2	2840
38	L38	58,74	40,14	84,58	C2	1611
39	L39	4,12	21,26	23,52	C1	17
Total		2556,03	2651,43	3788,16		53127,79

Penjelasan dari table di atas dapat disimpulkan keanggotaan sebagai berikut :

- C1 = { L1; L39 }
- C2 = { L2; L4; L5; L6; L7; L8; L9; L10; L11; L12; L13; L14; L15; L16; L17; L18; L20; L21; L22; L23; L24; L25; L26; L27; L28; L30; L31; L32; L33; L34; L35; L36; L37; L38; }
- C3 = { L3; L19 }

Dalam tahap ini dapat diketahui hasil kelasterisasi menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan siswa kelas IV C yang sangat berkompetensi. Tujuannya untuk membantu guru menentukan siswa kelas IV C yang sangat berkompetensi.

Tabel Hasil Klasterisasi

No	Nama Siswa	Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Ket
1	Jaziel Glovanno D.E.Saragih	975	969	96	C1
2	Abdiel Rivandi	959	959	97	C1
3	Andrew Glovan Aritonang	995	985	100	C1
4	Adriana Felisva Rahmalem Sembiring	960	962	96	C1
5	Amelia Xaviera Chrisma Purba	967	944	98	C1
6	Arie Van DJ	838	912	97	C2
7	Bastian Junio E. Saragih	877	835	83	C2
8	Cavin Christian Saragih	826	881	86	C2
9	Christian Yohanes Sinaga	897	906	91	C2
10	Dennis Rafael Sinarmata	849	833	86	C2
11	Elisabeth Shalom Nuliani Br. Sihombing	954	951	96	C1
12	Felicia Tissa Bella Br. Surbakti	954	954	94	C1
13	Gokiv Bona Ventura Goltom	963	963	97	C1
18	Khedyra Hentaju Sitorus	959	974	97	C1
19	Marco Richardo Pardede	989	980	98	C1
22	Naomi Parhusip	949	950	97	C1
24	Rafael Sinaturi	954	965	97	C1
32	Suhendra Rafael Samosir	955	978	100	C1
39	Hizkia Naburiu Mapaung	975	973	97	C1
14	Ivana Ebiera Siahaa	891	896	86	C2
15	Jonathan Martua Saragih Sidabolok	883	895	86	C2
No	Nama Siswa	Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Ket
16	Josephin Ivana Gultom	843	873	89	C2

20	Merry Choocitta Br. Purba	878	907	87	C2
21	Nehemia Amelia Bidadari Br. Limbong	824	825	79	C2
23	Niko Gabriel Nababan	862	867	86	C2
25	Samuel Sahat Pangidoan Marbun	853	876	81	C2
26	Safanya Bernaulidi Sihaloho	894	895	94	C2
35	Yehezkiel Kumter Sianipar	871	879	90	C2
36	Yonathan Erland Sinaga	835	865	85	C2
17	Kevin Julio Messi Pelawi S	939	944	97	C3
27	Siharom Putri Aprilia Siahaan	941	929	95	C3
28	Sifa May Angellita Br. Sitepu	932	956	94	C3
29	Silvy Febriokta	949	937	96	C3
30	Stefanie Kezia Elisabeth S	926	936	92	C3
31	Stephany Maritza Pinem	922	944	94	C3
33	Theresia Madelyn Saragih	933	938	92	C3
34	Vincentius Nathan P	934	914	92	C3
37	Zara Levona Abigail Silaha	921	923	87	C3
38	Zulian Alexandro Pakpahan	928	934	92	C3

3.2 Hasil

Implementasi sistem menjelaskan mengenai hasil sistem pendukung keputusan yang telah dibangun. Terdiri dari beberapa form input dan beberapa laporan. Berikut di bawah ini dijelaskan lebih detail.

1. Form Data Siswa

Tampilan ini berisikan tentang data siswa yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data siswa baru dan juga mengedit serta menghapus data siswa. Tampilan *form* dirancang agar mudah untuk digunakan oleh *user*. Adapun tampilan *form* sebagai berikut:

Kode Siswa	Nama Siswa	Kelas	Pengetahuan	Keterampilan	Sikap
001	Jaziel Giovanni D.E....	IV C	975	969	96
002	Abdiel Rivandi	IV C	959	959	97
003	Andrew Glovan Arto...	IV C	995	985	100
004	Adriana Feliswa Riah...	IV C	960	962	96
005	Amelia Xaviera Chris...	IV C	967	944	98
006	Arie Van DJ	IV C	838	912	97
007	Bastian Junio E. Sar...	IV C	877	835	83
008	Cavin Christian Sara...	IV C	876	881	88

Gambar Tampilan Form Input Data Siswa

2. Form Proses Titik Cluster

Tampilan *Form* Proses Titik *Cluster* ini berfungsi untuk menampilkan hasil inialisasi dan memilih 3 data sebagai titik pusat *cluster*. Adapun cara penggunaannya dengan terlebih dahulu memilih (*double click*) pada *listview* pertama maka titik pusat *cluster* akan tampil pada *listview* kedua. Tampilan *form* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Kode Siswa	namasiswa	pengetahuan	Keterampilan	sikap
001	Jaziel Giovanno D.E.S...	975	969	96
002	Abdiel Rivandi	959	959	97
003	Andrew Giovan Artiona...	995	985	100
004	Adnana Felisva Rahma...	960	962	96
005	Amelia Xaviera Chrism...	967	944	98
006	Arie Van DJ	838	912	97
007	Bastian Junio E. Saragih	877	835	83
008	Cavin Christian Saragih	826	881	86
009	Christian Yohanes Sina	897	906	91

Kode Siswa	namasiswa	pengetahuan	Keterampilan	sikap
001	Jaziel Giovanno D.E.S...	975	969	96
002	Abdiel Rivandi	959	959	97
003	Andrew Giovan Artiona...	995	985	100

Gambar Tampilan *Form* Proses Titik *Cluster*

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam *form* yaitu :

- Simpan : Menyimpan data Proses Titik *Cluster* baru
- Batal : Membatalkan proses data dan membersihkan *form*
- Keluar : Keluar dari *form* Proses Titik *Cluster*

3. *Form* Proses Clustering

Tampilan *Form* Proses Clustering ini berfungsi untuk melakukan proses perhitungan jarak data ke titik *cluster* menggunakan metode *K-Means Clustering* dan menampilkan hasil perhitungan. Adapun hasil perhitungannya tampil dalam bentuk listview. Klik tombol Proses untuk memulai perhitungan dengan metode *K-Means Clustering*. Tampilan *form* sebagai berikut :

Kode Siswa	namasiswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster

Kode Siswa	namasiswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster

Kode Siswa	namasiswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster

Gambar Tampilan Awal *Form* Proses Clustering

- Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam *form* proses clustering yaitu :
- Proses : Melakukan proses perhitungan *clustering*.
 - Batal : Membatalkan proses pada *form*.
 - Keluar : Keluar dari *Form* Proses Clustering.

Setelah tombol Proses diklik maka sistem akan melakukan perhitungan *clustering* secara otomatis. Kemudian akan tampil masing-masing anggota cluster pada tiap *listview*.

Anggota Cluster 1

Kode Siswa	nasisiswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster
001	Jaziel Giovanni D.E...	18,0118	112,696	21,9146	1
002	Abdiel Rivandi	1,0575	94,1071	40,5617	1
004	Adriana Felisva Rah...	2,2793	96,7371	38,1215	1
005	Amelia Xaviera Chris...	17,6603	92,1492	45,9157	1
011	Elisabeth Shalom Nu...	10,4901	85,1213	49,4495	1

Anggota Cluster 2

Kode Siswa	nasisiswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster
006	Arie Van DJ	130,574	51,7878	169,382	2
007	Bastian Junio E. Sar...	150,3172	64,5999	187,7159	2
008	Cavin Christian Sara...	155,4246	63,8904	195,0058	2
009	Christian Yohanes Si...	82,719	12,3583	122,2344	2
010	Dennis Rafael Sinar...	168,6037	75,9456	207,2878	2

Anggota Cluster 3

Kode Siswa	nasisiswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster
003	Andrew Giovan Anto...	43,615	138,5246	4,0311	3
019	Marco Richardo Par...	35,7368	130,5909	4,0311	3
039	Hizkia Naburu Mapa...	20,3102	115,3053	19,5768	3

Gambar Tampilan Hasil *Form Proses Clustering*

4. Laporan Hasil *Clustering*

Form Laporan ini berfungsi untuk melihat hasil perhitungan *Cluster* dengan metode *K-Means Clustering* beserta informasi lain mengenai Titik *Cluster* tersebut. Adapun hasil *Cluster* akan tampil pada kolom *Cluster*. Tampilan *preview* dapat dilihat dibawah ini:

**SEKOLAH DASAR SWASTA
SDS ST. IGNATIUS**
Jln. Karya Wisata No 6 Medan Johor, Medan

Laporan Pengelompokkan Kompetensi Siswa

No	Kode Siswa	Nama Siswa	Jarak Cluster 1	Jarak Cluster 2	Jarak Cluster 3	Cluster Terpilih
1	028	Sifa May Angellita Br Sitepu	27,8782	72,9753	65,7818	1
2	012	Felicia Tissa Bella Br Subakti	8,5194	86,8719	47,7624	1
3	017	Kevin Julio Messi Pelawi S	25,9282	69,2813	65,5382	1
4	018	Khedyra Hantaju Sitorus	14,0864	104,3906	34,1358	1
5	001	Jaziel Giovanni D.E.Saragih	18,0118	112,6960	21,9146	1
6	011	Elisabeth Shalom Nuliani Br S	10,4901	85,1213	49,4495	1
7	022	Naomi Pafnusip	14,4210	80,7149	53,9375	1
8	024	Rafael Sinanuri	7,4603	94,4849	41,8838	1
9	013	Gokiv Bona Ventura Goltom	4,6948	99,7270	35,0036	1
10	027	Siharom Putri Aprilia Siahaan	36,0582	61,9837	74,0220	1
11	029	Silvy Febriokta	25,2092	73,0016	62,6758	1
12	030	Stefanie Kestia Elisabeth S	41,4093	53,9357	81,0386	1
13	031	Stephany Maritza Pinem	40,7993	57,4099	80,0453	1
14	032	Suhendra Rafael Samosir	18,8976	104,9594	37,2861	1
15	033	Theresia Madelyn Saragih	34,6926	60,4399	74,2311	1
16	005	Amelia Xaviera Chrisma Purba	17,6603	92,1492	45,9157	1
17	004	Adriana Felisva Rahmalem Ser	2,2793	96,7371	38,1215	1
18	002	Abdiel Rivandi	1,0575	94,1071	40,5617	1
19	038	Zulian Alexandro Pakpahan	41,0436	54,0499	80,6055	1
20	021	Nebemia Amelia Bidadari Br L	192,0151	97,5537	231,1498	2
21	008	Cavin Christian Saragih	155,4246	63,8904	195,0058	2
22	009	Christian Yohanes Sinaga	82,7190	12,3583	122,2344	2
23	010	Dennis Rafael Sinarmata	168,6037	75,9456	207,2878	2
24	006	Arie Van DJ	130,5740	51,7878	169,3820	2
25	007	Bastian Junio E. Saragih	150,3172	64,5999	187,7159	2
26	014	Ivana Ebiera Siahaan	94,2821	5,4293	133,6123	2
27	015	Jonathan Martua Saragih Sidab	100,8828	6,4338	140,3790	2

Gambar Tampilan *Preview* Laporan Hasil *Clustering*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab terdahulu, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam pengelompokan kompetensi siswa di SDS. ST. Ignatius Medan dilakukan dengan menganalisa data mentah dari SDS. ST. Ignatius Medan kemudian data tersebut diinisialisasikan kedalam bentuk angka lalu dilakukan proses perhitungan *distance score* sehingga terbentuk hasil cluster.
2. Dalam merancang aplikasi data mining yang mengadopsi algoritma *K-Means Clustering* maka diperlukan sebuah bahasa pemrograman *Visual Basic .Net 2010* serta sebuah aplikasi database *Microsoft Access*. Dan dalam pemodelan sistem menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*.
3. Penerapan metode *K-Means Clustering* dilakukan dengan mengintegrasikan algoritma *K-Means Clustering* kedalam baris kode program *Visual Basic .Net 2010*. Setelah setiap tahapan dalam metode *K-Means Clustering* diletakkan pada baris kode program maka diuji sampai hasil perhitungan *clustering* sesuai dengan hasil perhitungan manual.

REFERENSI

- [1] M. Dr. H Moehariono, "Pengaruh Pendidikan Dan Pelatihan Kepemimpinan Tingkat Iii Terhadap Motivasi Kerja, Karier Dan Kompetensi Pegawai Pemerintah Provinsi Jawa Timur.," *EKUITAS*, p. 223, 2016.
- [2] A. S. E. S. Siska Haryati, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5," *Media Infotama*, vol. 11 No 2, p. 131, 2015.
- [3] B. S. d. A. R. B. Tahta Alfina, "Analisa Perbandingan Metode Hierarchical," *TEKNIK ITS*, vol. 1, 2016.
- [4] A. S. Yulia Darmi, "Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Penjual Produk," *Media Infotama*, vol. 12 No 2, p. 149, 2016.
- [5] R. A. d. M. Sahaludin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, 2016.
- [6] F. A. SYAM, "Implementasi Metode Klastering K-Means Untuk Mengelompokan Hasil Evaluasi Mahasiswa," *Ilmu Komputer dan Bisnis*, vol. 8 No 1, p. 1858, 2017.
- [7] F. Yunita, "PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA PENERIMAAN MAHASISWA BARU," *SISTEMASI*, vol. 7 No 3, p. 240, 2018.
- [8] A. F. A. H. S. Fenty Eka M. Agustin, "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Menentukan Kelompok Pengayaan Materi Mata Pelajaran Ujian Nasional," pp. 74-75.
- [9] Y. D. M. Venny Novita Sari, "PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM MENENTUKAN PREDIKAT KELULUSAN MAHASISWA UNTUK MENGANALISA KUALITAS LULUSAN," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. Vol. IV No. 2, p. 133 – 140 , 2018.
- [10] S. H. Adetria Halim, "SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN UANG KOMITE MENGGUNAKAN BROLAND DELPHI 7 PADA SMA NEGERI 5 KOTA TERNATE," *Indonesian Journal on Information System*, p. 30.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Lucky Brilian Zega Nirm : 2015020764 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 26 Agustus 1996 Alamat : Jl. Parang II GG Meliala No. 5 LK VI Agama : Katholik Jenis Kelamin : Laki-Laki No. HP : 0823 6202 1796 Email : zegalucky08@gmail.com</p>
	<p>Nama : Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom NIDN : 0126039201 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Trguna Dharma Agama : Islam Jenis Kelamin : Laki-Laki No. HP : +628116332227 Jabatan Fungsional : Lektor Pendidikan Tertinggi : S2</p>
	<p>Nama : Erika Fahmi Ginting, S.Kom., M.Kom NIDN : 0117119301 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Tempat Tanggal/Lahir : Teupin Gajah, 17 November Alamat : Jl. Kopi VII No.1 Perumnas Simalingkar Medan Agama : Islam Jenis Kelamin : Perempuan No. HP : +6282272481758 Email : erikafg04@gmail.com Prestasi : Pemenang Hibah Dikti 2021 Bidag Keahlian : Data Mining</p>