



IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING ANALYSIS UNTUK MENENTUKAN HAMBATAN PEMBELAJARAN DARING (STUDI KASUS: SMK YASPIM GEGERBITUNG)

Ai Rohmah¹⁾, Falentino Sembiring²⁾, Adhitia Erfina³⁾

^{1, 2, 3)}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nusaputra

Jl. Raya Cibat Cisaat No. 21, Cibolang Kaler, Kec. Cisaat, Kab. Sukabumi, Jawa Barat 43155

e-mail: ai.rohmah_si18@nusaputra.ac.id¹⁾, faentino.sembiring@nusaputra.ac.id²⁾, adhitia.erfina@nusaputra.ac.id³⁾

* Korespondensi: e-mail: faentino.sembiring@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Sejak meningkatnya covid -19 di Indonesia banyak kebijakan baru yang dibuat oleh pemerintah dalam upaya pencegahan. Salah satunya pada bidang pendidikan melalui edaran Kemdikbud No. 3692/MPK.A/HK/2020 tentang "Pembelajaran Secara daring dari rumah dalam rangka pencegahan penyebaran corona virus disease (Covid -19)", SMK YASPIM sebagai salah satu lembaga di level paling bawah, harus merespon dan mentaati surat edaran dari kemdikbud tersebut. Menurut Kepala Sekolah yaitu Bapak Rosad Furqon, S.Ag., M.Pd proses kegiatan belajar mengajar dari rumah menimbulkan masalah baru antara lain, membuat semua guru merasa terbebani karena harus mengikuti edaran dari kemdikbud, selain dari pada itu siswa juga merasa terbebani karena proses kegiatan belajar di rumah tidak begitu efektif ditambah harus mengerjakan banyak tugas, juga para orang tua murid harus memberikan fasilitas kepada anaknya untuk keberlangsungan belajar daring di rumah. Untuk memudahkan pihak sekolah maupun pemerintah dalam mengambil tindakan dalam upaya menunjang proses kegiatan belajar mengajar daring, maka perlunya peneliti memberikan sumbangsih pemikiran untuk menentukan tingkat hambatan pembelajaran daring, yang dibuat menjadi 2 cluster yaitu cluster rendah dan cluster tinggi. Dalam penelitian ini penulis menganalisis tingkat hambatan pembelajaran daring di SMK YASPIM dengan menggunakan algoritma k-means clustering analysis. Algoritma k-means clustering analysis merupakan bidang penelitian dalam analisis dan data mining. Pada algoritma ini teknik pengelompokannya berdasarkan kemiripan data yang tidak memiliki acuan apapun (unsupervised). Tetapi, akan membagi keseluruhan data yang akan menjadi kelompok atau mempunyai kemiripan yang sama. Pada dasarnya algoritma ini menghitung jarak pada setiap data dengan pusat data (centroid) untuk mengukur kemiripan data hasil penelitian ini didapatkan 9 kelas cluster rendah, dan 6 kelas cluster tinggi pada hambatan pembelajaran daring di SMK YASPIM Gegerbitung.

Kata Kunci: covid-19, hambatan pembelajaran daring, algoritma k-means clustering analysis

ABSTRACT

Since the increase in Covid-19 in Indonesia, many new policies have been made by the government in prevention efforts. One of them is in the field of education through the Circular of the Ministry of Education and Culture No. 3692/MPK.A/HK/2020 concerning "Online Learning from home in the context of preventing the spread of the corona virus disease (Covid -19)", YASPIM Vocational School as one of the institutions at the lowest level, must respond and obey the circular from the Ministry of Education and Culture. According to the Principal, Mr. Rosad Furqon, S.Ag., M.Pd, the process of teaching and learning activities from home creates new problems, among others, makes all teachers feel burdened by having to follow the circular from the Ministry of Education and Culture, apart from that students also feel burdened because of the process. learning activities at home are not very effective plus they have to do many tasks, also parents must provide facilities for their children to continue online learning at home. To make it easier for schools and the government to take action in an effort to support the process of online teaching and learning activities, it is necessary for researchers to contribute ideas to determine the level of barriers to online learning, which are made into 2 clusters, namely a low cluster and a high cluster. In this study, the authors analyzed the level of barriers to online learning at YASPIM Vocational School by using the k-means clustering analysis algorithm. The k-means clustering analysis algorithm is a research field in analysis and data mining. In this algorithm, the grouping technique is based on the similarity of data that does not have any reference (unsupervised). However, it will divide all the data that will be into groups or have the same resemblance. Basically, this algorithm calculates the distance between each data center and the data center (centroid) to measure the similarity of the data. The results of this study obtained 9 low cluster classes, and 6 high cluster classes on online learning barriers at YASPIM Gegerbitung Vocational School.

Keywords: covid-19, online learning barriers, k-means clustering analysis algorithm



I. PENDAHULUAN

Peranan teknologi di masa pandemic saat ini sangat penting dalam berbagai bidang. Apalagi Sejak meningkatnya covid -19 di Indonesia banyak kebijakan baru yang dibuat oleh pemerintah dalam upaya pencegahan. Salah satunya pada bidang pendidikan melalui edaran Kemdikbud No. 3692/MPK.A/HK/2020 tentang “Pembelajaran Secara daring dari rumah dalam rangka pencegahan penyebaran corona virus disease (Covid -19)”.

SMK YASPIIM sebagai salah satu lembaga di level paling bawah, harus merespon dan mentaati surat edaran dari kemdikbud tersebut. Menurut Kepala Sekolah yaitu Bapak Rosad Furqon, S.Ag., M.Pd proses kegiatan belajar mengajar dari rumah menimbulkan masalah baru antara lain, membuat semua guru merasa terbebani karena harus mengikuti edaran dari kemdikbud, selain dari pada itu siswa juga merasa terbebani karena proses kegiatan belajar dirumah tidak begitu efektif ditambah harus mengerjakan banyak tugas, juga para orang tua murid harus memberikan fasilitas kepada anaknya untuk keberlangsungan belajar daring di rumah. Untuk memudahkan pihak sekolah maupun pemerintah dalam mengambil tindakan dalam upaya menunjang proses kegiatan belajar mengajar daring, maka perlunya peneliti memberikan sumbangsih pemikiran untuk menentukan tingkat hambatan pembelajaran daring, yang dibuat menjadi 2 cluster yaitu cluster rendah dan cluster tinggi.

Algoritma k-means clustering analysis merupakan bidang penelitian dalam analisis dan data mining. Pada algoritma ini teknik pengelompokannya berdasarkan kemiripan data yang tidak memiliki acuan apapun (*unsupervised*). Tetapi, akan membagi keseluruhan data yang akan menjadi kelompok atau mempunyai kemiripan yang sama. Pada dasarnya algoritma ini menghitung jarak pada setiap data dengan pusat data (*centroid*) untuk mengukur kemiripan.

Berdasarkan hal tersebut peneliti membuat penelitian yang berjudul: “implementasi Algoritma K-means Clustering Analysis untuk menentukan Hambatan Pembelajaran daring pada siswa (studi kasus: SMK YASPIIM Gegerbitung)”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Penelitian *Algoritma k-means analysis clustering* pernah dilakukan oleh oleh Falentino Sembiring, Octaviana, juga Sudin Saepudin (2020) yang berjudul “Implementasi metode *k-means* dalam pengklasteran daerah pungutan liar di kabupaten Sukabumi” (studi kasus: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil) jurnal ini membahas berapa banyak kejadian pungli yang terjadi pada setiap kecamatan di Kabupaten Sukabumi, penelitian ini untuk menentukan *cluster* tingkat pungutan liar tinggi, sedang dan rendah.[3]

Jurnal terkait tentang Penelitian *Algoritma k –means analysis Clustering* dengan studi kasus pada sekolah pernah dilakukan oleh Juliana Tandy dan Setiawan Assegaff (2019) dalam jurnal yang berjudul: “Analisis dan Perancangan *Clustering* Siswa Baru Menggunakan Metode *K-Means* pada SMK Negeri 1 Kota Jambi”. Jurnal tersebut bertujuan untuk mendapatkan gambaran untuk pengelompokan siswa baru berdasarkan jurusan. [4]

Jurnal tentang Kendala Pembelajaran Daring juga pernah diteliti oleh Agusmanto Hutauruk dan Ropinus Sidabutar (2020) dalam jurnal yang berjudul: “Kendala Pembelajaran Daring Selama Masa *Pandemic* di Kalangan Mahasiswa Pendidikan Matematika: Kajian Kualitatif Deskriptif “jurnal tersebut membahas tentang kendala apa saja yang dihadapi baik oleh pengajar/dosen maupun kendala yang dihadapi mahasiswa. [5].

B. Data mining

Data *mining* atau sering juga disebut *knowledge discovery in database* (KDD) adalah suatu kegiatan mengumpulkan, mengolah, menggunakan data yang berukuran besar untuk menemukan aturan atau pola yang dapat di simpan dalam *data base* maupun media penyimpanan lainnya.

C. Algoritma K-means Clustering Analysis

Algoritma *K-means Cluster Analysis* merupakan bidang penelitian dalam analisis dan data *mining*. Pada algoritma ini teknik pengelompokannya berdasarkan kemiripan data yang tidak memiliki acuan apapun (*unsupervised*). Tetapi, akan membagi keseluruhan data yang akan menjadi kelompok atau mempunyai kemiripan yang sama. Pada dasarnya algoritma ini menghitung jarak pada setiap data dengan pusat data (*centroid*) untuk mengukur kemiripan data.



Metode ini digunakan bertujuan untuk meminimalisir fungsi objektif yang diatur pada proses clustering atau pengklasteran dengan meminimalkan variasi antar data yang terdapat dalam suatu cluster dan memaksimalkan variasi dengan data yang terdapat pada cluster lain.

D. Tahapan perhitungan Algoritma K-means Clustering Analysis

Adapun prosedur perhitungan Algoritma *K- Means Clustering analysis* diuraikan sebagai berikut:

1. Menentukan banyaknya *cluster*

Dalam menentukan banyaknya *cluster* diharuskan tidak lebih dari jumlah kriteria yang ada.

2. Menentukan titik pusat *cluster* (*centroid*)

Dalam menentukan titik pusat *cluster* (*centroid*) dengan mengambil nilai minimal, rata-rata dan maksimal, jika akan dibuat 3 *cluster*, karna pada penelitian ini penulis membuat 2 *cluster* jadi hanya mengambil nilai minimal dan maksimal pada setiap kriteria.

3. Menghitung antara jarak titik data objek ke titik data pusat (*centroid*)

Pada tahap perhitungan jarak ini menggunakan rumus dengan *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan:

d (x,y) : jarak antara data pada titik x dan y

x : titik data objek

y : titik data *centroid*

i : jumlah atribut data

(sumber: <https://www.alfasoleh.com/2019/11/k-means-clustering-contoh sederhana.html>)

4. Pengelompokan data objek untuk menentukan anggota *cluster* berdasarkan jarak minimum

Pada proses ini setelah menghitung jarak diambil nilai minimum yang diberi nilai 1 dan lainnya 0, dimana nilai 1 untuk data yang ditempatkan pada ke *cluster* dan nilai 0 untuk data yang tempatkan ke *cluster* yang lain hingga akan membentuk sebuah matriks.

5. Kembali pada tahap ke 2

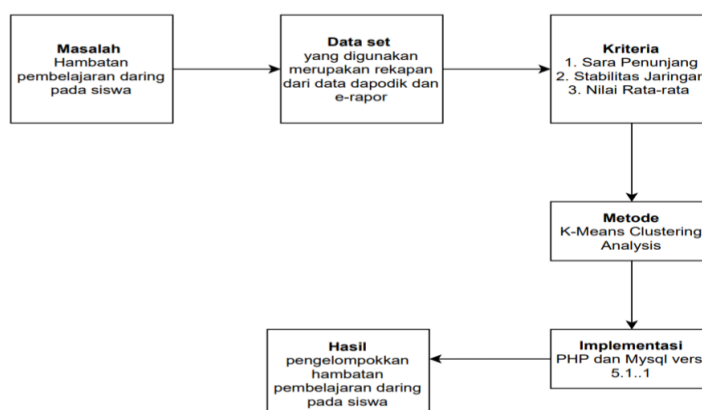
Lakukan pengulangan hingga poin 4 hingga nilai pada tiap *cluster* tidak berubah tempat.

Lakukan pengulangan hingga poin 4 hingga nilai pada tiap *cluster* tidak berubah tempat.

E. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir adalah skema maupun diagram yang dibuat untuk merangkai konsep yang akan diuraikan pada saat penelitian. Hal ini dilakukan agar memudahkan peneliti untuk merangkai hipotesa yang akan diteliti.

Berikut ini adalah gambaran kerangka berfikir yang dirumuskan.



Gambar I Kerangka Berfikir

III. METODE PENELITIAN

A. Tahap Pengolahan Data

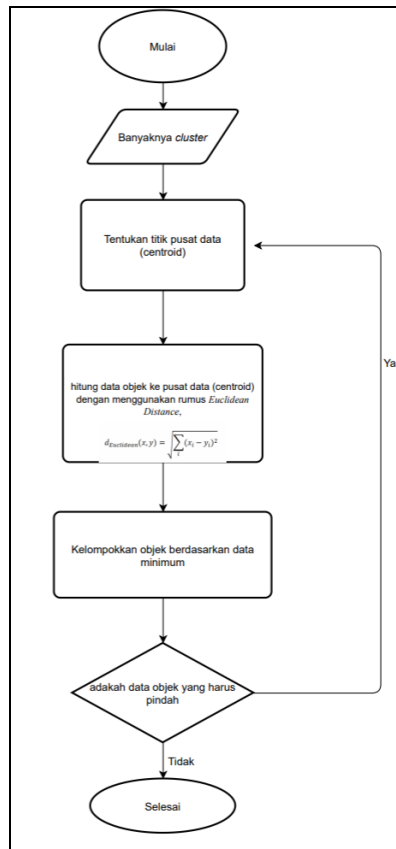
Peneliti melakukan analisis pada data hambatan pembelajaran di SMK YASPIM dengan mengambil sampel dari data dapodik dan dan e-rapot, berikut ini peneliti buat sebagai gambaran bagaimana peneliti mengolah data yang ada nantinya akan menjadi rekapan per kelas untuk selanjutnya dimasukkan kedalam rumus perhitungan algoritma *k-means clustering analysis*.

Tabel I Nilai dan bobot

No.	Kriteria	Atribut	Sumber data	Ketentuan (Nilai)	Bobot
1	Sarana Penunjang	Penghasilan orangtua (ayah)	Dapodik	Jika penghasilan $\geq 1,000,000$, maka nilai nya 1, dan jika penghasilan $< 1,000,000$ maka nilainya 0.	3
2	Stabilitas Jaringan	Tempat tinggal (desa)	Dapodik	Jika tinggal di desa (ciengang, sukamanah, karya mukti, takokak, cimenteng) nilainya 1 dan selain desa yang terhimpun diatas nilainya 0.	2
3	Nilai Rata-rata	Nilai rata-rata raport	E-raport	Jika nilai rata-rata > 80 maka nilainya 1, dan jika nilai rata-rata ≤ 80 maka nilai nya 0.	1

B. Tahapan algoritma k-means clustering analysis

Untuk menentukan *cluster* dibutuhkan *flowchart* untuk menentukan bagaimana alur perhitungan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat flowchart berikut ini:



Gambar II Flowchart



C. Tahapan Analisis Data

Pada data objek ini diperoleh dari dapodik dan e-rapor yang kemudian diolah seperti yang sudah dideskripsikan pada nilai dan bobot, kemudian menjadi data perkelas. Berikut adalah rincian data hambatan pembelajaran daring di SMK YASPIM Gegerbitung.

Tabel II Data Hambatan pembelajaran daring

No.	Nama Kelas	Sarana Penunjang	Stabilitas Jaringan	Nilai Rata-rata
1	10 TKJ 1	7	2	10
2	10 TKJ 2	16	2	10
3	10 TKJ 3	13	1	8
4	10 RPL	20	3	8
5	10 TBSM 1	14	3	28
6	10 TBSM 2	13	4	18
7	11 TKJ 1	21	6	19
8	11 TKJ 2	18	20	29
9	11 TKJ 3	24	8	27
10	11 TBSM	27	6	40
11	11 RPL	22	1	
12	12 TKJ 1	18	2	14
13	12 TKJ 2	22	3	12
14	12 RPL	26	1	4
15	12 TBSM	17	1	29

D. Centroid

Dalam menentukan titik pusat *cluster* (*centroid*) dengan mengambil nilai minimal, rata-rata dan maksimal, jika akan dibuat 3 *cluster*, karna pada penelitian ini penulis membuat 2 *cluster* jadi hanya mengambil nilai minimal dan maksimal pada setiap kriteria. Berikut ini adalah data yang dijadikan *centroid* :

Tabel. III Data Hambatan pembelajaran daring

No.	Nama Cluster	Sarana Penunjang	Stabilitas Jaringan	Nilai Rata-rata
1	Centroid 1	7	1	4
2	Centroid 2	27	20	40

E. Perhitungan Algoritma K-means

Setelah mempersiapkan data dan menentukan centroid selanjutnya di masukkan ke dalam rumus *Euclidean Distance*.

Adapun rumus dari *Euclidean Distance* adalah sebagai berikut:

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

(sumber: <https://www.alfasoleh.com/2019/11/k-means-clustering-contoh-sederhana.html>)

Sebagai langkah awal kita hitung data objek ke -1 dengan *centroid* ke -1 sebagai berikut :

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_1) = \sqrt{(7-7)^2 + (2-1)^2 + (10-4)^2}$$

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_1) = \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (6)^2}$$

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_1) = \sqrt{37}$$

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_1) = 6.08$$

data objek ke 1 dengan *centroid* ke 2

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_2) = \sqrt{(7-27)^2 + (2-20)^2 + (10-40)^2}$$

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_2) = \sqrt{(20)^2 + (18)^2 + (30)^2}$$



$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_2) = \sqrt{1624}$$

$$d_{euclidean\ distance}(x_1, y_2) = 40.30$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan hasil bahwa data objek ke -1 dengan *centroid* ke -1 adalah 6.08, dan data objek ke -1 dengan *centroid* ke -2 adalah 40.30. Pada langkah selanjutnya lakukan pengulangan menggunakan rumus yang sama.

Sehingga dihasilkan nilai sebagai berikut:

Tabel IV Data hasil perhitungan iterasi 1

No.	Nama Kelas	Sarana Penunjang	Stabilitas Jaringan	Nilai Rata-rata	C1	C2
1	10 TKJ 1	7	2	10	6.08	40.30
2	10 TKJ 2	16	2	10	10.86	36.67
3	10 TKJ 3	13	1	8	7.21	39.76
4	10 RPL	20	3	8	13.75	36.91
5	10 RPL	14	3	28	25.08	24.54
6	10 TBSM 1	13	4	18	15.52	30.59
7	10 TBSM 2	21	6	19	21.12	25.94
8	11 TKJ 1	18	20	29	33.27	14.21
9	11 TKJ 2	24	8	27	29.44	17.94
10	11 TKJ 3	27	6	40	26.63	24.12
11	11 TBSM	22	1	26	41.48	14.00
12	11 RPL	18	2	14	14.90	32.88
13	12 TKJ 1	22	3	12	17.12	33.14
14	12 TKJ 2	26	1	4	19.00	40.72
15	12 RPL	17	1	29	26.93	24.12

F. Lakukan iterasi ke -2

Pada tahap ini untuk menghitung jarak antara objek data dengan *centroid* masih memakai rumus yang sama hanya untuk nilai *centroid* menggunakan nilai rata-rata objek pada setiap *cluster*, lakukan iterasi selanjutnya hingga mencapai nilai konsisten dari iterasi sebelumnya.

G. Clustering (Pengklasteran)

Untuk menentukan *clustering* dengan mengambil nilai minimum pada setiap data yang sudah dilakukan tahap iterasi berikut ini hasil pengklasteran tersebut:

Tabel V Data hasil clustering

No.	Nama Kelas	C1	C2
1	10 TKJ 1	6.08	40.30
2	10 TKJ 2	10.86	36.67
3	10 TKJ 3	7.21	39.76
4	10 RPL	13.75	36.91
5	10 RPL	25.08	24.54
6	10 TBSM 1	15.52	30.59
7	10 TBSM 2	21.12	25.94
8	11 TKJ 1	33.27	14.21
9	11 TKJ 2	29.44	17.94
10	11 TKJ 3	26.63	24.12
11	11 TBSM	41.48	14.00
12	11 RPL	14.90	32.88
13	12 TKJ 1	17.12	33.14
14	12 TKJ 2	19.00	40.72
15	12 RPL	26.93	24.12

Pada tabel tersebut dapat disimpulkan terdapat 9 kelas yang masuk kedalam kategori dengan hambatan pembelajaran dari tingkat rendah yaitu kelas 10 TKJ 1, 10 TKJ 2, 10 TKJ 3, 10 RPL, 10 TBSM 1,



10 TBSM 2, 11 RPL, 12 TKJ 1, dan 12 TKJ 2, dan 6 kelas masuk kategori dengan hambatan pembelajaran dari tingkat tinggi yaitu : 10 RPL, 11 TKJ 1, 11 TKJ 2, 11 TKJ 3, 11 TBSM dan 12 RPL.

IV. IMPLEMENTASI

Implementasi sistem yaitu penerapan sistem yang telah dibuat pada tahapan perancangan sistem sebelumnya untuk dioperasikan agar lebih mudah. Implementasinya adalah sebagai berikut:

1. Login

Sebelum masuk kedalam aplikasi algoritma k-means pengguna harus mempunyai hak akses dahulu dengan melakukan *login* dahulu dengan memasukkan *username* dan *password*. Berikut ini adalah tampilan dari form *login*

Gambar III Form Login

2. Dashboard

Halaman ini merupakan halaman utama setelah melakukan *login*. Pada halaman ini berisi pemaparan tentang algoritma *k-means clustering analysis* hambatan pembelajaran daring pada siswa. Berikut adalah tampilan pada *dashboard* :



Gambar IV Tampilan Dashboard

3. Data Siswa

Pada halaman data siswa ini digunakan untuk menginput data siswa tentang mengenai hambatan pembelajaran daring. Berikut ini adalah tampilan dari data siswa



No	NISN	Nama	Kelas	Pemahaman	Sarana	Jaringan	Aksi
1	1	ASTI ANDINI	10 RPL	0	1	1	[Update] [Hapus]
2	10	Intan Sri Andini	10 RPL	0	1	0	[Update] [Hapus]
3	100	UJIANG ANDRI	10 TKJ 3	0	1	0	[Update] [Hapus]
4	101	WAHYU SAPUTRA	10 TKJ 3	1	1	0	[Update] [Hapus]
5	102	WILDA CALCABILA	10 TKJ 3	0	1	0	[Update] [Hapus]
6	103	ADRIAN RISWANA	10 TBSM 1	1	0	0	[Update] [Hapus]
7	104	AHMAD SUJAI	10 TBSM 1	1	1	0	[Update] [Hapus]
8	105	Akmalegi	10 TBSM 1	1	1	0	[Update] [Hapus]
9	106	Anas Setia Permana	10 TBSM 1	1	0	0	[Update] [Hapus]
10	107	DEDE ANDI NURDIANSYAH	10 TBSM 1	1	1	0	[Update] [Hapus]

Gambar V Form Data siswa

4. Rekapitulasi

Pada *form* rekapitulasi ini berisi data hambatan siswa yang sudah dilakukan operasi penjumlahan menjadi data perkelas. Berikut ini adalah tampilan dari *form* rekapitulasi.

No	Kelas	Sarana	Jaringan	Pemahaman	Aksi
1	10 TKJ 1	7	2	10	[Update]
2	10 TKJ 2	16	2	10	[Update]
3	10 TKJ 3	13	1	8	[Update]
4	10 RPL	20	3	8	[Update]
5	10 TBSM 1	14	3	28	[Update]
6	10 TBSM 2	13	4	8	[Update]
7	11 TKJ 1	21	6	19	[Update]
8	11 TKJ 2	18	20	29	[Update]
2	10 TKJ 2	16	2	10	[Update]
3	10 TKJ 3	13	1	8	[Update]
4	10 RPL	20	3	8	[Update]
5	10 TBSM 1	14	3	28	[Update]

Gambar VI Form Rekapitulasi

5. Proses Clustering

Pada *form* proses *clustering* ini berisi data yang menjadi titik pusat (*centroid*) kemudian proses iterasi u agar terlihat hasil *clustering* kelas mana yang masuk masuk kedalam kategori *cluster* hambatan tingkat rendah dan *cluster* hambatan tingkat tinggi. Berikut ini tampilan dari *form* clustering.

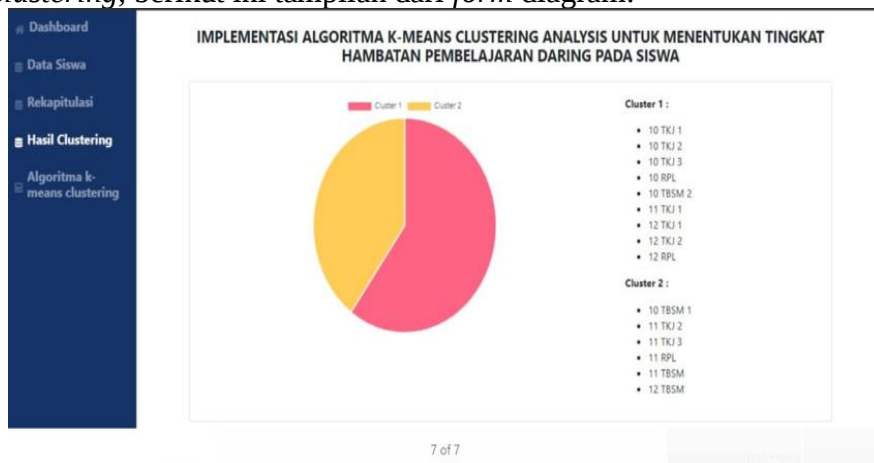
Atribut	Sarana	Jaringan	Nilai Rata Rata
C1	7	1	4
C2	27	20	40

Kelas	Sarana	Jaringan	Nilai Rata Rata	C1	C2	Jarak Terpendek	Cluster
10 RPL	20	3	8	13.747727084868	36.905284174492	13.747727084868	C1
10 TBSM 1	14	3	28	25.079872407969	24.535688292771	24.535688292771	C2
10 RPL	20	3	8	13.747727084868	36.905284174492	13.747727084868	C1
10 TBSM 1	14	3	28	25.079872407969	24.535688292771	24.535688292771	C2
10 TKJ 1	7	2	10	6.0827525302982	40.2988335922	6.0827525302982	C1
10 TKJ 2	16	2	10	10.8627804912	36.674241641784	10.8627804912	C1
10 TKJ 3	13	1	8	7.211102550928	39.761790704142	7.211102550928	C1
11 TKJ 2	22	1	26	26.627053911389	24.12467616363	24.12467616363	C2
11 TBSM	27	6	40	41.484937025383	14	14	C2
11 TKJ 1	21	6	19	21.118712081943	25.942243542146	21.118712081943	C1

Gambar VII Halaman Diagram Clustering

6. Diagram Clustering

Pada *form* diagram akan ditampilkan diagram dari hasil proses *clustering*
Dari *form* proses *clustering*, berikut ini tampilan dari *form* diagram:



Gambar IX Form Diagram Clustering

V. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian yaitu ringkasan dari sebuah penelitian yang telah dilalui. Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan implementasi metode algoritma *k-means clustering analysis* untuk menentukan hambatan pembelajaran daring pada siswa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode algoritma *k-means clustering analysis* untuk menentukan hambatan pembelajaran daring pada siswa di SMK YASPIM Gegerbitung diperoleh hasil bahwa terdapat 9 kelas yang masuk kedalam kategori dengan hambatan pembelajaran dari tingkat rendah yaitu kelas 10 TKJ 1, 10 TKJ 2, 10 TKJ 3, 10 RPL, 10 TBSM 1, 10 TBSM 2, 11 RPL, 12 TKJ 1, dan 12 TKJ 2, dan 6 kelas masuk kategori dengan hambatan pembelajaran dari tingkat tinggi yaitu : 10 RPL, 11 TKJ 1, 11 TKJ 2, 11 TKJ 3, 11 TBSM dan 12 RPL.
2. Data yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari dapodik dan e-rapor yang telah melalui tahap penyaringan (*filtering*) dan disortir menjadi data per kelas
3. Pada implementasi sistem *k-means clustering analysis* untuk menentukan hambatan pembelajaran daring telah berhasil dibuat, dengan menggunakan aplikasi pada Orange menunjukkan hasil sesuai dengan aplikasi yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rogleonick, "Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia," 4 Januari 2016, vol. 3, no. 1, pp. 1–19, 2016, [Online]. Available: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/05/rumah-kunci-sukses-pola-asuh-anak>.
- [2] F. Sembiring, O. Octaviana, and S. Saepudin, "Implementasi Metode K-Means Dalam Pengklasteran Daerah Pungutan Liar Di Kabupaten Sukabumi (Studi Kasus: Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil)," *J. Tekno Insentif*, vol. 14, no. 1, pp. 40–47, 2020, doi: 10.36787/jti.v14i1.165.
- [3] J. Tandy and S. Assegaff, "Analisis Dan Perancangan Clustering Siswa Baru Menggunakan Metode K-Means," *Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 4, pp. 389–399, 2019.
- [4] A. Hutauruk and R. Sidabutar, "Kendala Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi di Kalangan Mahasiswa Pendidikan Matematika: Kajian Kualitatif Deskriptif," *SEPREN J. Math. Educ. Appl.*, vol. 02, no. 01, pp. 45–51, 2020, [Online]. Available: