

PENERAPAN DATA MINING DALAM MENGELOMPOKKAN KUNJUNGAN WISATAWAN DI KOTA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

Bambang Setio Purnomo¹, Putri Taqwa Prasetyaningrum²

^{1,2}Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta,
Indonesia

putri@mercubuana-yogya.ac.id

Abstrak

Yogyakarta merupakan salah satu kota di Indonesia yang memiliki daya tarik wisata dan merupakan kota tujuan wisata yang paling diminati oleh wisatawan, dilihat dari jumlah kunjungan wisatawan yang semakin naik dari tahun ke tahun. Selain sebagai kota wisata, Yogyakarta merupakan kota pelajar, kota budaya dan kota perjuangan. Karena Yogyakarta disebut sebagai kota wisata, banyak berbagai macam objek wisata yang ditawarkan oleh Kota Yogyakarta. Dalam hal ini, penerapan datamining mampu menjadi solusi dalam menganalisa data. Clustering termasuk ke dalam descriptive methods, dan juga termasuk unsupervised learning dimana tidak ada pendefinisian kelas objek sebelumnya. Sehingga clustering dapat digunakan untuk menentukan label kelas bagi data-data yang belum diketahui kelasnya. Metode K-Means termasuk dalam partitioning clustering yang memisahkan data ke daerah bagian yang terpisah. Metode K-Means sangat terkenal karena kemudahannya dan kemampuannya untuk mengelompokkan data besar dan outlier dengan sangat cepat. dari data yang diinputkan telah di proses melalui metode algoritma K-Means bahwa telah melakukan iterasi sebanyak 5 kali dengan memilih cluster 1, cluster 2, cluster 3 secara acak (random) dengan cluster 1 memiliki 24 data dengan persentase sebesar (50%), cluster 2 memiliki 11 data dengan persentase sebesar (23%), dan cluster 3 memiliki 13 data dengan persentase sebesar (27%).

Kata kunci: Clustering, kunjungan wisatawan, Data Mining, Algoritma K-Means

Abstract

Yogyakarta is one of the cities in Indonesia that has a tourist attraction and is a tourist destination that is most in demand by tourists, seen from the number of tourist visits that are increasing from year to year. Apart from being a tourist city, Yogyakarta is a city of students, a city of culture and a city of struggle. Because Yogyakarta is called a tourist city, there are many kinds of tourist objects offered by the City of Yogyakarta. In this case, the application of data mining can be a solution in analyzing data. Clustering is included in descriptive methods, and also includes unsupervised learning where there is no previous object class definition. So that clustering can be used to determine class labels for data whose class is not known. The K-Means method is included in partitioning clustering which separates data into separate parts. The K-Means method is well known for its ease and ability to group large data and outliers very quickly. from the data entered and has been processed through the K-Means algorithm method that has performed iterations 5 times by choosing cluster 1, cluster 2, cluster 3 randomly (random) with cluster 1 having 24 data with a percentage of (50%), cluster 2 has 11 data with a percentage of (23%), and cluster 3 has 13 data with a percentage of (27%).

Keywords: Clustering, tourist visits, Data Mining, K-Means . Algorithm

1. Pendahuluan

Yogyakarta merupakan salah satu kota di Indonesia yang memiliki daya tarik wisata dan merupakan kota tujuan wisata yang paling diminati oleh wisatawan, dilihat dari jumlah kunjungan wisatawan yang semakin naik dari tahun ke tahun. Selain sebagai kota wisata, Yogyakarta merupakan kota pelajar, kota budaya dan kota perjuangan. Karena Yogyakarta disebut sebagai kota wisata, banyak berbagai macam objek wisata yang ditawarkan oleh Kota Yogyakarta. Mulai dari wisata budaya, wisata alam, wisata religi, wisata kuliner, wisata minat khusus dan wisata belanja. Wisata budaya merupakan salah satu objek wisata yang paling diminati oleh wisatawan jika berkunjung ke Yogyakarta.

Pertumbuhan tingkat kunjungan wisatawan di kota Yogyakarta tahun 2014-2018 sejumlah 2014 sebanyak 3.007.253 wisatawan, 2015 sebanyak 3.250.681 wisatawan, 2016 sebanyak 3.261.748 wisatawan, 2017 sebanyak 3.894.711 wisatawan, dan 2018 sebanyak 4.103.240 wisatawan (Dinas Kebudayaan Kota Yogyakarta, 2018) dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Jumlah Kunjungan Wisata Kota Yogyakarta (Dinas Kebudayaan Kota Yogyakarta, 2018)

Dari banyaknya data kunjungan wisatawan pada setiap bulan dan tahunnya sangat sulit untuk mengetahui banyaknya jumlah wisatawan yang terjadi pada setiap bulannya. Pada saat peneliti melakukan *kerja praktek* di Dinas Pariwisata problem seperti ini yang masih menjadi *PR* bagi Dinas Pariwisata untuk mengolah data jumlah kunjungan wisatawan.

Dari pemikiran di atas maka, dilakukan peneliti tentang mengelompokkan Kunjungan Wisatawan Di Kota Yogyakarta menggunakan metode K-Means. K-means merupakan salah

satu metode data klustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/ kelompok (Sari and Hartama, 2018). Metode yang digunakan untuk mengekstraksi data tersebut adalah metode *Clustering* dengan menggunakan Algoritma K-Means. Algoritma K-Means dapat digunakan dalam membantu mengelompokkan data serta informasi setiap nilai centroid dari setiap cluster (Sugiono *et al.*, 2019). Metode Clustering dapat digunakan untuk membantu Toko dalam melakukan pengelompokan (Mardalius, 2018). Untuk mengetahui suatu data ulasan atau review dengan rating tertinggi pada suatu tempat pariwisata maka dapat menerapkan metode clustering K- Means (Nurjanah and Arifin, 2021). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan metode clustering dan algoritma k-means dapat menyelesaikan masalah pengelompokan rute (Irfiani and Indriyani, 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh Gustientiedina (2019), Clustering dalam data mining dapat digunakan untuk menganalisa pemakaian obat-obatan, perencanaan dan pengendalian obat-obatan di rumah sakit (Gustientiedina, Adiya and Desnelita, 2019). Parameter dalam proses pengujian menggunakan instance yang diklasifikasikan dengan benar dan Root Mean Squared Error (RMSE) (Windarti and Prasetyaninrum, 2020).

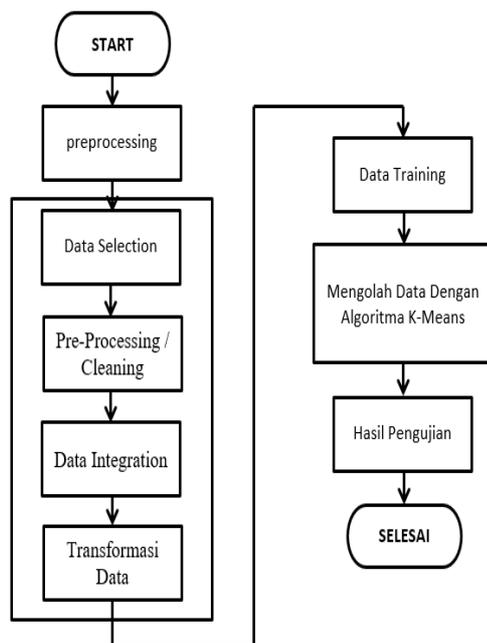
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui objek wisata yang memiliki potensi yang paling rendah dalam kunjungan wisatawan sampai yang paling tinggi. Mengkelompokkan tersebut dapat menggunakan metode Algoritma K-Means karena metode ini sangat mudah di implementasikan serta menggunakan prinsip yang sederhana dan dapat di jelaskan dalam *non-statistik* dan Algoritma K-Means ini sangat cocok untuk penelitian yang bersifat *unsupervised* (tanpa arahan). Dalam hal ini, penerapan datamining mampu menjadi solusi dalam menganalisa data dan dapat meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan yang berdampak pada pengenalan objek wisata dan peningkatan devisa negara (Maulida, 2018).

2. Metodologi

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Dinas Pariwisata Kota Yogyakarta yang di ambil dari tahun 2014 sampai 2018 dengan jumlah data tahun 2014 sebanyak 3.007.253 wisatawan, 2015 sebanyak 3.250.681 wisatawan, 2016 sebanyak 3.261.748

wisatawan, 2017 sebanyak 3.894.711 wisatawan, dan 2018 sebanyak 4.103.240 wisatawan.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Algoritma K-Means yang sudah melalui proses *Data Slection, Proses Pre-Processing / Cleaning, Data Integration, Data Transformation*, untuk melakukan pengukuran dalam penelitian menggunakan tool *Weka*. Gambar *flowcat* dpat dilihat di gambar 2.



Gambar 2. Flowchart proses mengolah data

a. Pre-Processing / Cleaning

Adapun dalam tahap pre-processing / cleaning ini akan dilakuka langkah-langkah untuk menghasilkan dataset yang bersih sehingga nantinya dapat digunakan dalam tahap berikutnya yaitu tahap mining dengan tujuan memperoleh informasi yang bermanfaat. Pembersihan data (cleaning) merupakan tahap awal dari proses KDD. Seluruh atribut pada dataset diatas selanjutnya akan diselection sedemikian rupa untuk mendapatkan atribut-atribut yang berisi nilai-nilai yang relevan tidak terdapat missing value dan redundant data dimana syarat tersebut merupakan syarat yang wajib dilakukan dalam proses data mining sehingga diperoleh sebuah dataset yang berisi untuk digunakan tahap mining data. Dikatakan missing value adalah jika atribut-atribut dalam dataset tidak berisi nilai atau kosong, sementara itu data dikatakan redundante adalah jika dalam satu atau dataset yang terdapat lebih dari satu

record data yang berisi nilai ataupun data yang sama.

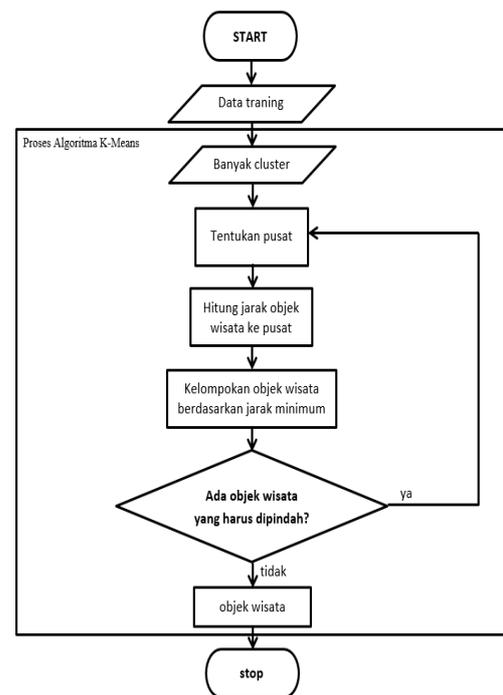
b. Data Integration

Tahap integration data adalah tahap penggabungan data dari berbagai sumber. Dataset laporan hasil perhitungan jumlah kunjungan wisatawan Kota Yogyakarta berasal dari Dinas Pariwisata Kota yogyakarta. Data tersebut akan digunakan untuk pengolahan data mining dengan menggunakan metode Algoritma K-Means. Data ini terdiri dari data jumlah kunjungan wisatawan Kota Yogyakarta tahun 2014-2018 yang kemudian digabungkan kedalam satu dataset dan diubah kedalam format CSV dengan MS Excel dataset yang akan digabungkan

c. Transformasi Data

Adapun tahap transformasi data adalah pada tahap ini data akan di ubah menjadi data yang sesuai untuk proses data mining. Dataset dengan format (.xlsx) akan di-export lagi kedalam format "csv" (comma delimited) karena software yang digunakan hanya dapat membaca file data dengan format "csv" (comma delimited).

d. Pemodelan Algoritma K-Means



Gambar 3. Flowcat Algoritma K-Means Identifikasi sampel dari dataset. Kemudian menghitung banyaknya jumlah cluster dengan memilih secara acak, menentukan titik pusat, maka selanjutnya menghitung jarak objek wisata ke pusat setelah melakukan perhitungan jarak

objek wisata ke pusat maka selanjutnya mengelompokan objek wisata berdasarkan jarak minimum, selanjutnya apabila ada objek wisata yang harus dipindah maka harus mengulang ke proses penentuan pusat sebaliknya apabila tidak ada objek wisata yang harus dipindah maka proses selesai dan dapat disimpulkan mana yang menjadi cluster 1(C1), cluster 2(C2), cluster 3(C3), dan sampai cluster n(Cn).

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada tahap data mining ini akan dilakukan seleksi data dari sekumpulan data jumlah wisatawan yang ada di Kota Yogyakarta yang diperlukan sebelum tahap pengalihan informasi dalam *KDD* di mulai. Data hasil dari seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining dari sekumpulan data dengan menggunakan teknik dan algoritma tertentu. Adapun pada penelitian ini penerapan data mining menggunakan *Algoritma K-Means*.

a. Pre-Processing / Cleaning

Adapun dalam tahap *pre-processing / cleaning* ini akan dilakuka langkah-langkah untuk menghasilkan *dataset* yang bersih sehingga nantinya dapat digunakan dalam tahap berikutnya yaitu tahap mining dengan tujuan memperoleh informasi yang bermanfaat. Pembersihan data (*cleaning*) merupakan tahap awal dari proses *KDD*. Proses *cleaning* tersebut dapat dilihat pada Gambar 4

1	OBJEK WISATA	BULAN	2014	2015	2016	2017	2018
2	kunjungan kraton	januari	53,492	27,354	29,245	40,545	45,626
3	kunjungan kraton	februari	29,166	28,875	25,311	34,314	40,531
4	kunjungan kraton	maret	53,304	26,145	26,756	30,897	34,363
5	kunjungan kraton	april	40,670	31,645	34,312	34,345	36,457
6	kunjungan kraton	mei	101,726	31,213	35,214	31,784	44,939
7	kunjungan kraton	juni	72,670	30,654	25,236	20,347	23,927
8	kunjungan kraton	juli	9,821	25,345	30,477	38,681	42,857
9	kunjungan kraton	agustus	30,473	26,845	30,245	30,024	37,192
10	kunjungan kraton	september	26,950	26,675	29,245	27,364	30,428
11	kunjungan kraton	oktober	34,125	29,254	31,536	36,741	38,734
12	kunjungan kraton	november	35,348	32,578	31,014	42,364	44,722
13	kunjungan kraton	desember	36,458	38,211	41,345	46,257	49,424
14	taman pintar	januari	9,039	45,357	58,456	71,691	72,657
15	taman pintar	februari	4,697	47,245	59,356	51,014	61,853
16	taman pintar	maret	20,972	52,154	68,367	80,324	84,586
17	taman pintar	april	9,480	50,012	46,645	54,125	56,072
18	taman pintar	mei	27,385	48,032	45,897	43,745	45,312
19	taman pintar	juni	40,038	45,241	71,897	50,687	58,975
20	taman pintar	juli	19,333	45,687	60,458	44,872	51,636
21	taman pintar	agustus	25,753	35,678	22,577	19,125	21,778
22	taman pintar	september	15,152	30,967	29,457	34,458	38,299
23	taman pintar	oktober	27,645	42,241	31,378	44,674	50,670
24	taman pintar	november	28,546	48,187	50,458	52,247	57,112
25	taman pintar	desember	30,324	59,064	68,078	85,362	89,026
26	gembira loka zoo	januari	6,900	67,564	72,214	82,147	84,821
27	gembira loka zoo	februari	29,853	54,157	57,364	64,974	67,419
28	gembira loka zoo	maret	59,097	66,354	75,028	81,345	85,028
29	gembira loka zoo	april	63,565	63,645	85,452	12,246	130,843

Gambar 4. Proses Cleaning

b. Data Integration

Tahap *integration* data adalah tahap penggabungan data dari berbagai sumber. *Dataset* laporan hasil perhitungan jumlah kunjungan wisatawan kota Yogyakarta berasal dari Dinas Pariwisata Kota Yogyakarta. Data ini

terdiri dari data jumlah kunjungan wisatawan kota Yogyakarta tahun 2014-2018 yang kemudian digabungkan kedalam satu dataset dan diubah kedalam *format CSV* dengan *MS Excel Dataset* yang akan digabungkan dapat di lihat pada Gambar 5 dibawah ini.

```

OBJEK WISATA, BULAN, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018
1,1,"53,492","27,354","29,245","40,545","45,626"
1,2,"29,166","28,875","25,311","34,314","40,531"
1,3,"53,304","26,145","26,756","30,897","34,363"
1,4,"40,670","31,645","34,312","34,345","36,457"
1,5,"101,726","31,213","35,214","31,784","44,939"
1,6,"72,670","30,654","25,236","20,347","23,927"
1,7,"9,821","25,345","30,477","38,681","42,857"
1,8,"30,473","26,845","30,245","30,024","37,192"
1,9,"26,950","26,675","29,245","27,364","30,428"
1,10,"34,125","29,254","31,536","36,741","38,734"
1,11,"35,348","32,578","31,014","42,364","44,722"
1,12,"36,458","38,211","41,345","46,257","49,424"
2,1,"9,039","45,357","58,456","71,691","72,657"
2,2,"4,697","47,245","59,356","51,014","61,853"
2,3,"20,972","52,154","68,367","80,324","84,586"
2,4,"9,480","50,012","46,645","54,125","56,072"
2,5,"27,385","48,032","45,897","43,745","45,312"
2,6,"40,038","45,241","71,897","50,687","58,975"
2,7,"19,333","45,687","60,458","44,872","51,636"
2,8,"25,753","35,678","22,577","19,125","21,778"
2,9,"15,152","30,967","29,457","34,458","38,299"
2,10,"27,645","42,241","31,378","44,674","50,670"
2,11,"28,546","48,187","50,458","52,247","57,112"
2,12,"30,324","59,064","68,078","85,362","89,026"
3,1,"6,900","67,564","72,214","82,147","84,821"
3,2,"29,853","54,157","57,364","64,974","67,419"
3,3,"59,097","66,354","75,028","81,345","85,028"
3,4,"63,565","63,645","85,452","12,246","130,843"
3,5,"127,790","61,249","64,578","78,178","81,561"
3,6,"132,462","61,342","82,785","97,087","98,058"
3,7,"56,377","58,196","61,478","85,345","88,015"
3,8,"93,243","66,654","37,356","41,241","43,145"
3,9,"43,719","67,721","35,856","58,287","60,254"
3,10,"53,670","72,368","42,241","48,047","57,612"
3,11,"57,529","79,684","55,782","57,578","60,538"
3,12,"63,784","84,578","84,245","124,136","137,331"
4,1,"4,130","9,645","9,575","10,478","10,965"
4,2,"1,857","9,864","8,789","10,341","14,347"
    
```

Gambar 5. Penggabungan seluruh dataset 2014-2018 dengan format csv

c. Transformasi Data

Adapun tahap *transformasi* data adalah pada tahap ini data akan di ubah menjadi data yang sesuai untuk proses data mining. Dapat dilihat pada gambar 6

```

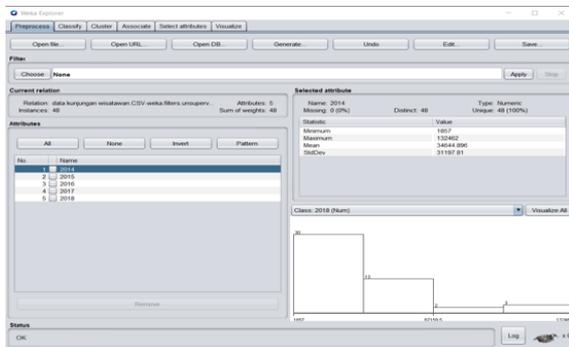
OBJEK WISATA, BULAN, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018
1,1,"53,492","27,354","29,245","40,545","45,626"
1,2,"29,166","28,875","25,311","34,314","40,531"
1,3,"53,304","26,145","26,756","30,897","34,363"
1,4,"40,670","31,645","34,312","34,345","36,457"
1,5,"101,726","31,213","35,214","31,784","44,939"
1,6,"72,670","30,654","25,236","20,347","23,927"
1,7,"9,821","25,345","30,477","38,681","42,857"
1,8,"30,473","26,845","30,245","30,024","37,192"
1,9,"26,950","26,675","29,245","27,364","30,428"
1,10,"34,125","29,254","31,536","36,741","38,734"
1,11,"35,348","32,578","31,014","42,364","44,722"
1,12,"36,458","38,211","41,345","46,257","49,424"
2,1,"9,039","45,357","58,456","71,691","72,657"
2,2,"4,697","47,245","59,356","51,014","61,853"
2,3,"20,972","52,154","68,367","80,324","84,586"
2,4,"9,480","50,012","46,645","54,125","56,072"
2,5,"27,385","48,032","45,897","43,745","45,312"
2,6,"40,038","45,241","71,897","50,687","58,975"
2,7,"19,333","45,687","60,458","44,872","51,636"
2,8,"25,753","35,678","22,577","19,125","21,778"
2,9,"15,152","30,967","29,457","34,458","38,299"
2,10,"27,645","42,241","31,378","44,674","50,670"
2,11,"28,546","48,187","50,458","52,247","57,112"
2,12,"30,324","59,064","68,078","85,362","89,026"
3,1,"6,900","67,564","72,214","82,147","84,821"
3,2,"29,853","54,157","57,364","64,974","67,419"
3,3,"59,097","66,354","75,028","81,345","85,028"
3,4,"63,565","63,645","85,452","12,246","130,843"
3,5,"127,790","61,249","64,578","78,178","81,561"
3,6,"132,462","61,342","82,785","97,087","98,058"
3,7,"56,377","58,196","61,478","85,345","88,015"
3,8,"93,243","66,654","37,356","41,241","43,145"
3,9,"43,719","67,721","35,856","58,287","60,254"
3,10,"53,670","72,368","42,241","48,047","57,612"
3,11,"57,529","79,684","55,782","57,578","60,538"
3,12,"63,784","84,578","84,245","124,136","137,331"
4,1,"4,130","9,645","9,575","10,478","10,965"
4,2,"1,857","9,864","8,789","10,341","14,347"
    
```

Gambar 6. Dataset dengan format csv

d. Proses Menggunakan Weka

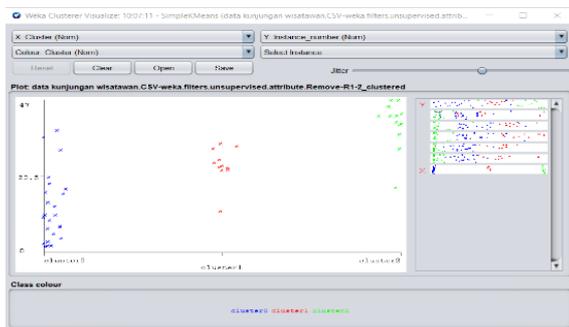
Pengujian dilakukan menggunakan *tools* data mining yaitu *WEKA 3.8.3 (waikato environment for knowledge analysis)*. Algoritma yang akan di analisis menggunakan *WEKA* adalah Algoritma *K-Means*. Data yang

digunakan berjumlah 48 data training dengan menggunakan Algoritma K-Means. Data uji menggunakan *format csv* dapat dilihat pada gambar 7



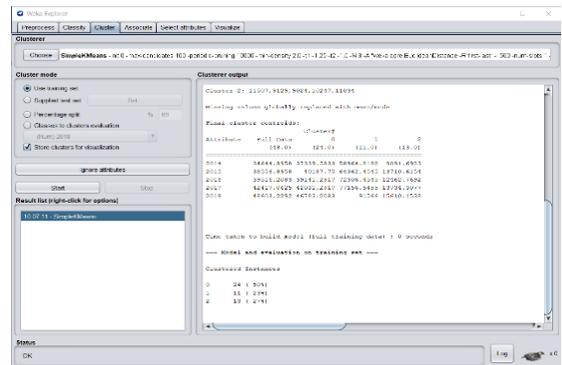
Gambar 7. Tampilan antarmuka *Weka Input*

Setelah menginputkan cluster yang diinginkan maka klik *start* maka akan secara otomatis aplikasi *WEKA* memproses maka dapat dilihat dibawah ini melalui proses mining pada *tool WEKA* dapat dilihat di gambar 8

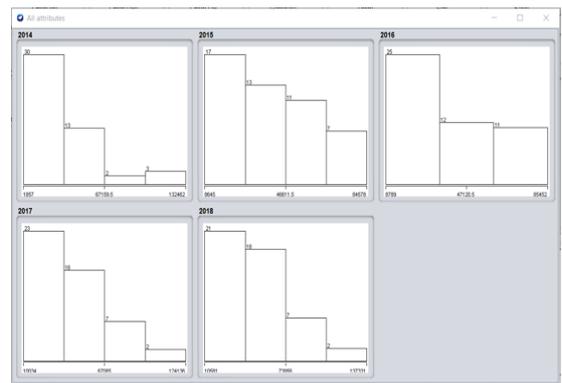


Gambar 8. Tampilan antarmuka *Weka Input*

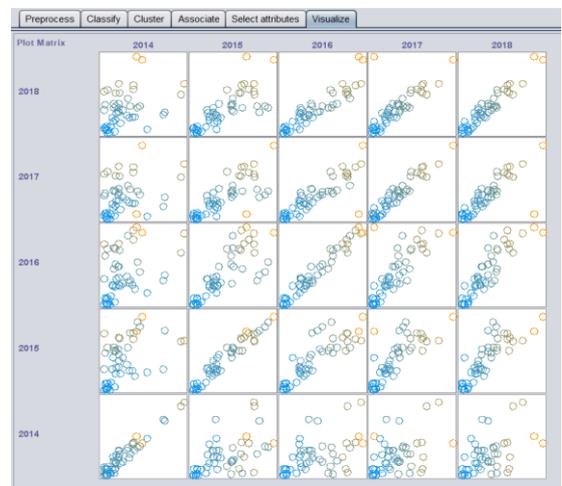
Pada Gambar 9 adalah *cluster 0* diubah menjadi *cluster 1*, *cluster 1* dirubah menjadi *cluster 2*, dan *cluster 2* diubah menjadi *cluster 3* sehingga data yang diinputkan bahwa telah melakukan iterasi sebanyak 5 kali dengan memilih *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3* secara acak (*random*) dengan *cluster 1* memiliki 24 data dengan *persentase* sebesar (50%), *cluster 2* memiliki 11 data dengan *persentase* sebesar (23%), dan *cluster 3* memiliki 13 data dengan *persentase* sebesar (27%).



Gambar 9. Hasil dari cluster pada *Weka*
 Dari hasil proses Algoritma K-means dapat dilihat bahwa data-data yang masuk kedalam cluster 1, cluster 2, dan cluster 3. Untuk Visualization display attribut, Visualization pola matrik dan grafik jumlah kunjungan wisatawan kota Yogyakarta dapat dilihat di gambar 10 gambar 11 dan gambar 12.



Gambar 10. Visualization display attribut



Gambar 11. Visualization Pola Matrik



Gambar 12. Grafik jumlah kunjungan wisatawan kota Yogyakarta

4. Kesimpulan

1. Menentukan *centroid (titik pusat)* pada tahap awal *Algoritma K-Means* sangat berpengaruh pada hasil *cluster* seperti pada hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan 48 *dataset* dengan *centroid* yang berbeda menghasilkan hasil *cluster* yang berbeda pula.
2. Data kunjungan wisatawan Kota Yogyakarta bisa kita lihat dari 3 *cluster* yaitu *cluster 1*, *cluster 2*, *cluster 3*. *Cluster 1* yakni jumlah kunjungan wisatawan dengan kategori sedang dengan rata-rata 15.611 wisatawan sampai 46.783 wisatawan dengan 24 data dan *persentase* sebesar (50%) masuk kedalam objek wisata kraton pada bulan januari sampai bulan desember, taman pintar pada bulan januari, februari, april, mei, juni, juli, september, oktober, november, dan di objek wisata gembira loka zoo pada bulan agustus, september, oktober. *Cluster 2* yakni jumlah kunjungan wisatawan dengan kategori tinggi dengan rata-rata 46.784 wisatawan sampai 91.566 wisatawan dengan memiliki 11 data dengan *persentase* sebesar (23%) masuk kedalam objek wisata taman pintar pada bulan maret dan desember, dan di objek wisata gembira loka zoo pada bulan januari, februari, maret, april, mei, juni, juli, november, dan desember. *Cluster 3* jumlah kunjungan wisatawan dengan kategori rendah 0 wisatawan sampai 15.610 wisatawan memiliki 13 data dengan *persentase* sebesar (27%) masuk kedalam objek wisata taman pintar pada bulan agustus, dan di objek wisata museum pada bulan januari sampai desember.
3. Dari hasil tersebut bahwa dari pihak Dinas Pariwisata akan mengembangkan lagi pariwisata yang ada di Kota Yogyakarta

dengan menambah destinasi wisata, kreasi-kreasi lain yang lebih baik dan ditata ulang seperti *pedestrian malioboro*, kawasan kota baru, selain itu adanya atraksi dan potensi kampung wisata mampu menarik minat kunjungan wisatawan lebih banyak lagi.

5. Daftar Pustaka

- Dinas Kebudayaan Kota Yogyakarta (2018) *Data Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Dari Pengelola Objek Wisata Dan*. Yogyakarta.
- Gustientiedina, G., Adiya, M. H. and Desnelita, Y. (2019) 'Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan', *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(1), pp. 17–24. doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- Irfiani, E. and Indriyani, F. (2020) 'Algoritma K-Means Untuk Clustering Rute Perjalanan Wisata Pada Agen Tour & Travel', *Indonesian Journal of Computer Science*, 9(1), pp. 44–52. doi: 10.33022/ijcs.v9i1.244.
- Mardalius, M. (2018) 'Pemanfaatan Rapid Miner Studio 8.2 Untuk Pengelompokan Data Penjualan Aksesoris Menggunakan Algoritma K-Means', *Jurteks*, 4(2), pp. 123–132. doi: 10.33330/jurteks.v4i2.36.
- Maulida, L. (2018) 'Penerapan Datamining Dalam Mengelompokkan Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Unggulan Di Prov. Dki Jakarta Dengan K-Means', *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 2(3), p. 167. doi: 10.14421/jiska.2018.23-06.
- Nurjanah, M. and Arifin, T. (2021) 'Penerapan Algoritma K-Means Untuk Analisis Data Ulasan Di Situs Tripadvisor', *Jurnal Responsif: Riset Sains dan Informatika*, 3(1), pp. 75–82. doi: 10.51977/jti.v3i1.395.
- Sari, R. W. and Hartama, D. (2018) 'Data Mining: Algoritma K-Means Pada Pengelompokan Wisata Asing ke Indonesia Menurut Provinsi', *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, pp. 322–326.
- Sugiono *et al.* (2019) 'Pengelompokan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering', *Jurnal Kajian Ilmiah*, 19(2), pp. 126–133.
- Windarti, M. and Prasetyaninrum, P. T. (2020) 'Prediction Analysis Student Graduate Using Multilayer Perceptron', 440(Icobl 2019), pp. 53–57. doi: 10.2991/assehr.k.200521.011.