Analisis Metode *Clustering* Pada Wilayah Berdasarkan Jenis Pencemaran Lingkungan Hidup

Fira Fania¹, Mustika Azzahra², Agus Perdana Windarto³
 Program studi Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa
 firafania23@gmail.com¹, mustikaazzahra37@gmail.com²,
 agus.perdana@amiktunasbangsa.ac.id³

Abstract

This study uses a grouping model in determining areas based on the type of environmental pollution. This study is a special reference from the government in improving environmental sustainability. The data from this study was taken from the website of the government statistical data provider, BPS (Statistics Indonesia) www.bps.go.id. This research uses the K-Mens method and releases it with RapidMiner software to create 2 clusters, high and low level clusters and see what the contents of the cluster are. From the research results obtained by high cluster centroid data that is ((1527), (810.4), (5865), (6655.3), (323), (315.1)) low cluster namely ((139.25), (122.5), (508,833), (919,222), (64,417), (94,444)). With this analysis, it is expected to be able to load and information for the government to pay more attention to regions whose income is still below average.

Keywords: *Datamining, Clustering, K-Means, RapidMiner*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan melakukan model pengelompokan dalam menentukan wilayah berdasarkan jenis pencemaran lingkungan. Penelitian ini menjadi referensi khususnya bagian pemerintah dalam meningkatkan kelestarian lingkungan. Data dari penelitian ini diambil dari sebuah website penyedia data statistik pemerintah yaitu BPS (Badan Pusat Statistik) www.bps.go.id. Penelitian ini menggunakan metode K-Mens dan diuji dengan software RapidMiner untuk membuat 2 kluster yaitu: kluster tingkat tinggi (C1) dan rendah (C2) dan melihat apa saja isi dari kluster tersebut. Dari hasil penelitian diperoleh *centroid* data kluster tinggi yaitu ((1527), (810,4), (5865), (6655,3), (323), (315,1)) kluster rendah yaitu ((139,25), (122,5), (508,833), (919,222), (64,417), (94,444)). Dengan analisis ini diharapkan menjadi masukan dan informasi bagi pemerintah untuk lebih memperhatikan daerah-daerah yang pendapatannya masih di bawah rata-rata.

Kata Kunci: *Datamining, Klustering, K-Means, RapidMiner*

1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu yang utama bagi proses kehidupan di bumi, sehingga tidak ada kehidupan seandainya di bumi tidak ada air. Namun demikian, air dapat menjadi malapetaka bilamana tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitasnya. Air yang relative bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi kota, maupun untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya [1].

Pencemaran air yang terus meningkat telah menurunkan kualitas air di setiap wilayah. Pencemaran air disebabkan oleh jumlah manusia dan kegiatan manusia yang beragam. Pencemaran yang mengakibatkan penurunan kualitas air dapat berasal dari limbah industri, limbah usaha peternakan, perhotelan, rumah sakit, limbah pertanian, limbah perkebunan, domestik dan limbah tersebar. Tingkat pemahaman masyarakat terhadap lingkungan hidup merupakan salah satu hal utama yang penting bagi berjalannya proses

kegiatan. Upaya perbaikan pencemaran lingkungan hidup dapat dilakukan melalui dengan berbagai macam cara yaitu melakukan penyuluhan kepada masyarakat tentang pentingnya pelestarian lingkungan dan pencegahan serta penanggulangan pencemaran lingkungan hidup. Secara fisik air layak dikonsumsi jika tidak berbau, berasa, maupun tidak berwarna. Di samping itu air tidak boleh mengandung racun maupun zat kimia berbahaya (syarat kimia), dan tidak mengandung bakteri, protozoa ataupun kuman penyakit. Oleh karena itu kebersihan dan terbebasnya air dari polutan menjadi hal yang sangat penting. Pencemaran air berdampak luas, misalnya dapat meracuni sumber air minum, meracuni makanan hewan, ketidakseimbangan ekosistem sungai dan danau, pengrusakan hutan akibat hujan asam, dan sebagainya.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Datamining

Data mining adalah analisa terhadap data untuk menemukan hubungan yang jelas serta menyimpulkan yang belum diketahui sebelumnya dengan cara terkini dipahami dan berguna bagi pemilik data tersebut. Secara sederhana data mining bisa dikatakan sebagai proses penyaring atau “menambang” pengetahuan dari sejumlah data yang besar. Istilah lain untuk data mining adalah Knowledge Discovery in Database (KDD). Walaupun data mining sendiri adalah bagian dari tahapan proses KDD [2].

Berikut adalah flowchat dari K-means yang merupakan bagian dari datamining klastering seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:

Gambar 1. Flowchat K-Means

Berdasarkan pada gambar 1, proses k-means secara garis besar adalah:

a) Tahap pengumpulan data

Sumber data penelitian diperoleh dari data yang dikumpulkan berdasarkan dokumen-dokumen yang dihasilkan oleh Badan Pusat Statistik Indonesia melalui situs <https://www.bps.go.id>.

b) Tahap pengolahan data

Data diolah menggunakan 2 *cluster* antara lain: *cluster* daerah pencemaran air tinggi (C1) dan *cluster* daerah pencemaran air rendah (C2) sehingga pada tahapan ini

sudah diperoleh perhitungan nilai yang akan diproses pada tahap selanjutnya. Proses pengolahan menggunakan bantuan aplikasi RapidMiner.

c) Tahap *Clustering*

clustering merupakan metode pengelompokan data yang dimulai dengan mengelompokkan dua atau lebih yang memiliki kesamaan paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke objek lain yang memiliki kedekatan kedua. Demikian seterusnya sehingga *cluster* membentuk semacam pohon dimana ada *hierarki* (tingkatan) yang jelas antar objek, dari yang paling mirip sampai yang paling tidak mirip [3][4].

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan *clustering*, data yang diperoleh akan dihitung nilai rata-rata terlebih dahulu agar lebih mudah dalam pengolahannya seperti yang dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. jumlah desa/kelurahan yang memiliki pencemaran air di Indonesia

Provinsi	2017	2018
Aceh	350	729
Sumatera Utara	449	1205
Sumatera Barat	144	319
Riau	318	454
Jambi	384	614
Sumatera Selatan	279	673
Bengkulu	189	286
Lampung	222	572
Kep.Bangka Belitung	152	159
Kep.Riau	28	55
DKI Jakarta	54	126
Jawa Barat	1131	1890
Jawa Tengah	932	1900
Di Yogyakarta	44	99
Jawa Timur	759	1643
Banten	251	513
Bali	82	130
Nusa Tenggara Barat	122	282
Nusa Tenggara Timur	53	122
Kalimantan Barat	717	915
Kalimantan Tengah	523	782
Kalimantan Selatan	445	714
Kalimantan Timur	249	318
Kalimantan Utara	59	139
Sulawesi Utara	140	327
Sulawesi Tengah	125	303
Sulawesi Selatan	176	400
Sulawesi Tenggara	73	227
Gorontalo	72	111
Sulawesi Barat	22	115
Maluku	57	105
Maluku Utara	46	216
Papua Barat	31	155
Papua	108	249

Sumber: BPS Indonesia

3.1. Centroid Data

Di dalam metode K-Means adapun penentuan *cluster* yang diinginkan. Penentuan *cluster* dibagi menjadi 2 titik yakni: tingkat tinggi (C1), tingkat rendah (C2). (C1) di

dapat dari nilai maksimal suatu kriteria dan (C2) di dapat dari hasil nilai terendah dari suatu kriteria. Nilai kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Centroid Awal

<i>Centroid</i>	A= Tahun 2018	B= Tahun 2019
C1	1131	1900
C2	22	55

3.2. Clustering Data

Setelah didapat 2 titik *centroid* dari data yang ada selanjutnya akan melakukan proses iterasi 1 menggunakan 2 *centroid* data sebelumnya yang sudah ditentukan. Cluster tingkat tinggi (C1) yaitu provinsi Jawa. Cluster tingkat sedang (C2) ada 18 provinsi dan Cluster tingkat rendah ada 13 provinsi. Hasil dari proses iterasi 1 bisa dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 berikut ini:

Tabel 3. Perhitungan jarak pusat cluster

Provinsi	2017	2018	C1	C2	Jarak Terpendek
Aceh	350	729	1407,551775	749,5732119	749,5732119
Sumatera Utara	449	1205	973,7294285	1226,714718	973,7294285
Sumatera Barat	144	319	1863,794517	290,8264087	290,8264087
Riau	318	454	1658,880647	496,8068035	496,8068035
Jambi	384	614	1487,213838	665,9767263	665,9767263
Sumatera Selatan	279	673	1493,798179	669,3078514	669,3078514
Bengkulu	189	286	1868,785702	285,0438563	285,0438563
Lampung	222	572	1609,305751	554,3365404	554,3365404
Kep. Bangka Belitung	152	159	1997,378782	166,4812302	166,4812302
Kep. Riau	28	55	2149,566003	6	6
DKI Jakarta	54	126	2075,332503	77,87810989	77,87810989
Jawa Barat	1131	1890	10	2144,086286	10
Jawa Tengah	932	1900	199	2057,21292	199
DI Yogyakarta	44	99	2103,608804	49,1934955	49,1934955
Jawa Timur	759	1643	452,1426766	1750,689293	452,1426766
Banten	251	513	1642,610422	512,0595668	512,0595668
Bali	82	130	2057,498724	96,04686356	96,04686356
Nusa Tenggara Barat	122	282	1906,831141	248,0503981	248,0503981
Nusa Tenggara Timur	53	122	2079,271026	73,8241153	73,8241153
Kalimantan Barat	717	915	1068,466658	1105,723745	1068,466658
Kalimantan Tengah	523	782	1272,630347	882,9099614	882,9099614
Kalimantan Selatan	445	714	1370,106565	783,0772631	783,0772631
Kalimantan Timur	249	318	1811,255918	347,4161769	347,4161769
Kalimantan Utara	59	139	2061,626785	91,78779875	91,78779875
Sulawesi Utara	140	327	1859,142275	296,492833	296,492833
Sulawesi Tengah	125	303	1887,444039	268,5386378	268,5386378
Sulawesi Selatan	176	400	1778,208368	377,8107992	377,8107992
Sulawesi Tenggara	73	227	1979,467858	179,4017837	179,4017837
Gorontalo	72	111	2078,94252	75,07329752	75,07329752
Sulawesi Barat	22	115	2101,453307	60	60
Maluku	57	105	2091,769825	61,03277808	61,03277808
Maluku Utara	46	216	2003,267581	162,7789913	162,7789913
Papua Barat	31	155	2062,771194	100,4041832	100,4041832
Papua	108	249	1942,248697	212,2074457	212,2074457

Berdasarkan hasil perhitungan jarak pusat *cluster* pada tabel 3, dapat diambil pengelompokan untuk 1 iterasi seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 4. Pengelompokan Iterasi 1

Provinsi	C1	C2
Aceh		1
Sumatera Utara	1	
Sumatera Barat		1
Riau		1
Jambi		1
Sumatera Selatan		1
Bengkulu		1
Lampung		1
Kep.Bangka Belitung		1
Kep.Riau		1
DKI Jakarta		1
Jawa Barat	1	
Jawa Tengah	1	
Di Yogyakarta		1
Jawa Timur	1	
Banten		1
Bali		1
Nusa Tenggara Barat		1
Nusa Tenggara Timur		1
Kalimantan Barat	1	
Kalimantan Tengah		1
Kalimantan Selatan		1
Kalimantan Timur		1
Kalimantan Utara		1
Sulawesi Utara		1
Sulawesi Tengah		1
Sulawesi Selatan		1
Sulawesi Tenggara		1
Gorontalo		1
Sulawesi Barat		1
Maluku		1
Maluku Utara		1
Papua Barat		1
Papua		1

Proses terus melakukan iterasi sampai hasil dari iterasi tersebut sama dengan hasil iterasi sebelumnya. Pada kasus ini proses iterasi berhenti pada iterasi ke 2. Pada iterasi ke -2 dilakukan proses pencarian *centroid* data yang dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Centroid Akhir

Centroid	A	B
C1	797,6	1510,6
C2	165,4483	320,4828

Berikut adalah hasil dari proses iterasi terakhir pada perhitungan jarak pusat *cluster* yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Perhitungan jarak pusat *cluster* iterasi ke-2

Provinsi	2017	2018	C1	C2	Jarak Terpendek
Aceh	350	729	900,6910	448,2696	448,2696
Sumatera Utara	449	1205	463,5874	928,8554	463,5874
Sumatera Barat	144	319	1359,0819	21,4995	21,4995
Riau	318	454	1160,3533	202,7286	202,7286
Jambi	384	614	987,3989	365,9470	365,9470

Provinsi	2017	2018	C1	C2	Jarak Terpendek
Sumatera Selatan	279	673	985,1496	370,3544	370,3544
Bengkulu	189	286	1367,4937	41,7582	41,7582
Lampung	222	572	1101,0383	257,7965	257,7965
Kep.Bangka Belitung	152	159	1497,8725	162,0418	162,0418
Kep.Riau	28	55	1646,5283	298,9534	298,9534
DKI Jakarta	54	126	1571,6419	224,1523	224,1523
Jawa Barat	1131	1890	505,0742	1842,7356	505,0742
Jawa Tengah	932	1900	411,9414	1755,6982	411,9414
Di Yogyakarta	44	99	1600,1648	252,5951	252,5951
Jawa Timur	759	1643	137,9120	1449,6053	137,9120
Banten	251	513	1137,5312	210,6703	210,6703
Bali	82	130	1555,0369	207,9598	207,9598
Nusa Tenggara Barat	122	282	1402,1032	58,0403	58,0403
Nusa Tenggara Timur	53	122	1575,6393	228,1228	228,1228
Kalimantan Barat	717	915	601,0289	810,9624	601,0289
Kalimantan Tengah	523	782	778,6290	583,8162	583,8162
Kalimantan Selatan	445	714	871,1477	482,7059	482,7059
Kalimantan Timur	249	318	1312,7287	83,5886	83,5886
Kalimantan Utara	59	139	1557,8243	210,3978	210,3978
Sulawesi Utara	140	327	1354,0113	26,2695	26,2695
Sulawesi Tengah	125	303	1382,2766	44,0648	44,0648
Sulawesi Selatan	176	400	1272,7211	80,2143	80,2143
Sulawesi Tenggara	73	227	1473,9994	131,4751	131,4751
Gorontalo	72	111	1576,5074	229,3809	229,3809
Sulawesi Barat	22	115	1596,6386	250,6004	250,6004
Maluku	57	105	1588,7730	241,2340	241,2340
Maluku Utara	46	216	1496,9608	158,6964	158,6964
Papua Barat	31	155	1557,3461	213,2156	213,2156
Papua	108	249	1437,7701	91,7065	91,7065

Berdasarkan hasil perhitungan jarak pusat *cluster* pada iterasi ke-2 sama dengan pengelompokan pada iterasi ke -1 yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 7. Pengelompokan Iterasi 2

Provinsi	C1	C2
Aceh		1
Sumatera Utara	1	
Sumatera Barat		1
Riau		1
Jambi		1
Sumatera Selatan		1
Bengkulu		1
Lampung		1
Kep.Bangka Belitung		1
Kep.Riau		1
DKI Jakarta		1
Jawa Barat	1	
Jawa Tengah	1	
Di Yogyakarta		1
Jawa Timur	1	
Banten		1
Bali		1
Nusa Tenggara Barat		1
Nusa Tenggara Timur		1
Kalimantan Barat	1	

Provinsi	C1	C2
Kalimantan Tengah		1
Kalimantan Selatan		1
Kalimantan Timur		1
Kalimantan Utara		1
Sulawesi Utara		1
Sulawesi Tengah		1
Sulawesi Selatan		1
Sulawesi Tenggara		1
Gorontalo		1
Sulawesi Barat		1
Maluku		1
Maluku Utara		1
Papua Barat		1
Papua		1

Hasil perhitungan menggunakan 2 *centroid* data pada iterasi ke -2 ternyata sama dengan hasil perhitungan pada iterasi ke -1 dan hal ini menandakan bahwa proses telah selesai. Dari proses tersebut didapat dari 34 provinsi bahwa terdapat 2 provinsi yang tergolong dalam populasi tingkat pencemaran air tinggi yaitu: Aceh, Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. lalu ada 13 provinsi yang tergolong dalam populasi tingkat pencemaran air yg rendah sedang dan 16 provinsi lainnya tergolong pada populasi rendah.

4. Kesimpulan

Dalam menentukan tingkat populasi desa/kelurahan yang memiliki pencemaran air berdasarkan provinsi dapat menggunakan *clustering* dalam penghitungannya. Data tersebut diolah dengan bantuan *software Microsoft Excel* dalam proses penghitungannya. ditetapkan 2 *cluster* yaitu *cluster* tingkat tinggi dan rendah. *Centroid* untuk tingkat tinggi antara lain: (1527), (810,4), (5865), (6655,3), (323), (315,1129,2308) dan *centroid* data tingkat rendah yaitu (139,5313), (121,4375), (486,5938), (818,9375), (64,0625), (98,1562). Sehingga dapat diperoleh hasil dari nilai *centroid* tersebut bahwa terdapat 2 provinsi yang tergolong dalam tingkat pencemaran air tinggi yaitu Aceh, Sumatera Utara, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Sementara 16 provinsi lainnya tergolong pada populasi rendah. Hasil dari penelitian ini bisa jadi masukan kepada para pemerintah bahwa tingkat pencemaran air di Indonesia masih sangat tinggi sekali melalui proses *klustering* yang telah dilakukan.

Daftar Pustaka

- [1] D. D. A. N. Penanggulangannya and L. Warlina, "Pencemaran Air :," pp. 1–26, 2004.
- [2] Cooper, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title," pp. 5–10, 2019.
- [3] A. Bastian *et al.*, "Penerapan Algoritma," *Jsi.Cs.Ui.Ac.Id*, vol. 14, no. 1, pp. 26–32, 2009.
- [4] D. N. Batubara, A. P. Windarto, D. Hartama, and H. Satria, "Analisis Metode K-MEANS Pada Pengelompokan Keberadaan Area Resapan Air Menurut Provinsi," no. x, pp. 345–349, 2019.