

Analisis Data Argumen Tentang Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi Pada Pendaftaran Sekolah Dengan Menggunakan K-Means Clustering

Ika Pusvitaningrum

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Kristen Satya Wacana
Kampus III Jln. Dr. O. Notohamidjojo Blotongan, Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah,
Indonesia

Email: 672016233@student.uksw.edu

Abstract. *Equality of the education in Indonesia is very essential. To pursue this equality, the government has strived for educational reforms comprehensively. One of the government's efforts is applying the school zoning system which prioritizes the candidates in new students' registration who have settled near the school. This system arises a controversy in the society. Therefore, this research aims to analyze parent's argument towards this zoning based- registration. It can be used as an evaluation for schools and the ministry of Education to embrace the zoning system in the new academic year. In this research, the data used was the real data gathered from the questionnaire distributed to the society. There were 380 data taken from 181 male respondents and 199 female respondents from 2 sub-districts in Pati districts. They are Margoyoso sub-district and Tayu sub-district. The data were processed by clustering using K-Means method.*

Keywords: *zoning, area, controversy, Clustering, K-Means*

Abstrak. *Pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia sangat penting. Untuk mewujudkannya, pemerintah telah mengambil tindakan untuk mengupayakan reformasi sekolah secara menyeluruh. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah yaitu dengan menerapkan sistem zonasi yang memprioritaskan calon pendaftar peserta didik baru yang tempat tinggalnya lebih dekat dengan sekolah. Sistem ini menjadi faktor timbulnya kontroversi di kalangan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa argumen orang tua terhadap pendaftaran sistem zonasi. Penelitian ini dapat digunakan sebagai evaluasi bagi sekolah dan Dinas Pendidikan untuk siap menghadapi sistem zonasi pada tahun ajaran baru. Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data real yang didapat dari penyebaran kuesioner kepada masyarakat. Ditemukan ada 380 data yang terdiri dari 181 responden laki – laki dan 199 responden perempuan dari 2 kecamatan yang ada di kabupaten Pati, yaitu kecamatan Margoyoso dan Tayu. Data diolah dengan melakukan clustering dengan metode K-Means.*

Kata Kunci: *zonasi, rayon, kontroversi, Clustering, K-Means*

1. Pendahuluan

Kesetaraan dalam pendidikan adalah suatu keharusan. Orang memiliki hak untuk mendapatkan pendidikan yang setara dalam hal kualitas, layanan, dan akses. Indonesia memiliki masalah dalam sistem pendidikannya, di mana ada sekolah favorit dan sekolah non-favorit. Sekolah favorit umumnya memiliki siswa dari latar belakang keuangan yang lebih baik, orang tua yang lebih kaya, dan kondisi tersebut mendorong guru yang relatif berkualitas. Di sisi lain, sekolah non-favorit memiliki siswa yang bermasalah dengan latar belakang keuangan dan keluarga yang lebih rendah yang mendorong rendahnya kualitas hasil pendidikan. Pemerintah Indonesia meluncurkan sistem pendaftaran baru untuk sekolah umum yang disebut "Zonasi" di kelas 2018. Sistem pendaftaran zonasi (zonasi) memaksa sekolah umum untuk mendaftarkan

siswa dari radius terdekat dari sekolah, terlepas dari latar belakang siswa. Sistem pendaftaran baru ini menciptakan berbagai argumen di antara orang tua, karena mendaftar di sekolah favorit membawa kebanggaan kepada orang tua dan keluarga. Saat ini, sistem pendaftaran zonasi dilanjutkan untuk kelas 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis argumen antara orang tua terhadap sistem pendaftaran zonasi pada dua kecamatan di Pati, yaitu kecamatan Margoyoso dan kecamatan Tayu dengan menggunakan teknik *k-means clustering* dan kami berharap bahwa hasilnya dapat digunakan untuk evaluasi guna pengambilan keputusan lebih lanjut untuk kedua belah pihak: orang tua dan lembaga pemerintah.

2. Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk mengumpulkan data, yaitu dimulai dari melakukan studi lapangan, kemudian tahap mengidentifikasi masalah untuk menentukan tujuan penelitian, kemudian tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah rekap data untuk dilakukannya analisis data dilakukan pengoprasian algoritma *clustering* dari metode *K-Means*.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan adalah terkait dengan Kebijakan Sistem Zonasi dalam Perspektif Pendidikan Dari penelitian yang telah dilakukan oleh R. Guniarti Ika Pradewi mengenai Kebijakan Sistem Zonasi dalam Prespektif Pendidikan mendapatkan kesimpulan jika zonasi dapat memudahkan akses layanan pendidikan, sistem zonasi juga dapat meratakan kualitas pendidikan, zonasi juga dapat memiliki efek buruk yaitu menurunkan kualitas sekolah, dari penelitian yang dilakukan yang dilakukan zonasi tidak cocok diterapkan pada tingkat SMA, lalu dengan adanya zonasi membuat siswa menjadi terbatas untuk memilih sekolah, dengan zonasi pemerataan sarana dan prasarana harus di utamakan juga dan zonasi dapat merusak kebhinekaan. dari hasil penelitian yang dilakukan tersebut muncul berdasarkan pemahaman. perasaan dan pengalaman yang telah diteliti dan dialami dalam penerapan sistem zonasi [1].

Dari penelitian yang dilakukan oleh I. Dewi, N dan kawan-kawan tentang Presepsi Warga Sekolah dan Orang Tua Siswa Terhadap Sistem Zonasi mendapatkan kesimpulan jika pada SMP di Kecamatan Kediri yang menerapkan sistem zonasi masih banyak yang tidak mendapatkan sarana dan prasarana yang kurang lengkap dimana melihat jumlah siswa tergolong banyak, karena hal itu menjadikan pendidikan kurang berkualitas dan tidak merata. Selain itu setelah ditetapkannya sistem zonasi mampu meratakan kualitas pendidikan dan dapat membuka peluang dimana sekolah lain dapat bersaing secara seimbang. Selain itu diterapkannya sistem zonasi juga berdampak dengan redistribusi dan pembinaan guru yang kurang memadai [2].

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Andina E dengan judul Sistem Zonasi dan Dampak Psikologi Bagi Peserta Didik yang mana penelitian ini menyoroti sistem zonasi dapat diharapkan dapat lebih membuat peserta didik dekat dengan sekolah, namun dalam realitanya sistem zonasi dapat membuat khawatir dikarenakan menjadi ancaman baru bagi taraf peningkatan kualitas akademik, hal itu dikarenakan tidak ada seleksi atau penyaringan calon peserta didik dalam satu tahun angkatan belajar. Faktor lain yang mendasari yaitu perbedaan persepsi masyarakat terkait dengan instansi sekolah tertentu masih tinggi, dimana hal ini membuat banyak sekolah masih kurang dalam memenuhi standart nasional pendidikan dimana peserta didik yang memiliki prestasi belajar bersama dengan peserta didik yang tidak memiliki prestasi, hal ini mengakibatkan penurunan kepercayaan diri bagi peserta didik yang kurang berprestasi selain itu dapat menurunkan kualitas peserta didik yang berprestasi. Hal ini menjadi inti dalam penelitian yang dilakukan dikarenakan penerapan kebijakan zonasi masih perlu dikaji ulang agar tidak merugikan peserta didik [3].

Dari penelitian dengan judul Program Zonasi Di Sekolah Dasar Sebagai Upaya Pemerataan Kualitas Pendidikan Di Indonesia yang dilakukan oleh Azizah Arifinna Safarah dan Udik Budi Wibowo mendapatkan hasil program zonasi sekolah tidak hanya memiliki satu atau dua dampak yang sangat berpengaruh pada bidang pendidikan, namun hal yang mendasari yaitu pemerataan kualitas pendidikan dilakukan karena untuk mendekatkan peserta didik dan sekolah sehingga meminimalisir kemacetan lalu lintas, polusi udara, dan menjaga fisik serta kesehatan anak serta mengurangi ketergantungan pada transportasi bermotor. Penerapan zonasi ini dapat menjadikan

sekolah mendorong siswa untuk mau berjalan kaki dan naik sepeda dikarenakan jarak yang ditempuh lebih dekat dengan tempat tinggal [4].

Dari penelitian yang dilakukan oleh Amirotnun Sholikah dengan judul Statistika Deskriptif dimana penelitian ini menggunakan metode statistik yang mana merupakan bagian dari penelitian kuantitatif. Dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode statistik yang digunakan dapat dijadikan tabel atau grafik sehingga metode statistik pada penelitian deskriptif dapat digunakan untuk menganalisis data dengan tampilan mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah didapat tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang bersifat umum maupun generalisasi [5].

Dari jurnal Sistem Aplikasi Berbasis Optimasi Metode Elbow Untuk Penentuan Clustering Pelanggan yang dilakukan oleh Elly Muningsih dan Sri Kiswati mendapatkan hasil dimana berdasarkan pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode clustering K-Means yang menggunakan penentuan titik optimasi dengan Metode Elbow dapat diketahui jika SSE atau Sum of Square Error dapat menghasilkan beberapa kelompok dimana dalam penelitian ini hasil dari penelitian mendapatkan 3 kelompok pelanggan yang memiliki nilai maksimal dan atau nilai terbaik dengan menggunakan program aplikasi, sehingga penelitian yang dilakukan dapat dimanfaatkan juga dalam hal bisnis untuk dapat mengetahui perkelompokan pelanggan secara lebih efektif dan akurat [6].

Dari penelitian yang berjudul Optimasi Jumlah Cluster K-Means Dengan Metode Elbow Untuk Pemetaan Pelanggan ini berisi informasi perbandingan beberapa algoritme klasifikasi *machine learning* yang digunakan pada analisis sentiment. Klasifikasi dilakukan untuk mengetahui sentimen dari teks terutama dengan dataset review procluk. Secara umum algoritma SVM memperoleh hasil terbaik, akan tetapi untuk penelitian selanjutnya, lebih baik dilakukan perbandingan klasifikasi *machine learning* dengan dataset tertentu agar dapat diketahui algoritme yang menuju hasil terbaik [7].

Dalam penelitian yang dilakukan menggunakan metode *K-Means* dengan algoritma *clustering*. Alasan mengapa menggunakan metode *K-Means* dengan algoritma *clustering* yaitu nantinya dapat mengetahui pandangan masyarakat terhadap sistem *zonasi*, secara tidak langsung dari data penyebaran kuesioner pandangan masyarakat dapat disimpulkan dalam tiga (3) kategori, yaitu pro, kontra, dan netral. Dari data hasil penyebaran kuesioner kemudian akan dianalisis dan diolah dengan menggunakan algoritma Clustering, dari data yang telah diolah dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* dapat ditarik kesimpulan yang nantinya terdapat diagram untuk membaca argument masyarakat pada kecamatan Tayu dan kecamatan Margoyoso dimana ada 5 aspek yang mendasari yaitu Pemilihan Sekolah, Pandangan Masyarakat Terhadap Label Sekolah, Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi, Sistem Pendaftaran Sekolah dan Dampak Penerapan *Zonasi*. Sehingga dapat menjadi bahan evaluasi Dinas Pendidikan Kabupaten Pati untuk mengetahui secara garis besar pandangan masyarakat pada Kecamatan Tayu dan Kecamatan Margoyoso terhadap diterapkannya sistem *zonasi* sehingga untuk pemerintah dapat meminimalisir permasalahan – permasalahan yang terjadi saat berlangsungnya proses Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB), sedangkan untuk instansi sekolah dapat digunakan untuk meningkatkan strategi promosi sebelum Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB).

3. Metodologi Penelitian

3.1. *K-Means*

K-Means adalah salah satu metode dari *Machine Learning* yang memiliki logika paling sederhana dan paling populer. *K-Means clustering* ini bertujuan untuk melakukan pengelompokan bersama dalam satu set objek dengan menggunakan cara dimana objek yang ada atau sama atau mirip dalam *cluster* dibandingkan dengan objek *cluster* lain. Metode ini berfungsi untuk mempartisi data ke dalam *cluster* atau kelompok sehingga data yang memiliki keunikan atau karakteristik yang sama akan dikelompokkan dalam satu *cluster* yang sama dan jika data lain yang mempunyai karakteristik atau kesamaan yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam kelompok data yang baru.

Metoda *K-means Clustering* dapat digunakan untuk memilah suatu daerah yang berpotensi bahan tambang untuk dijadikan lahan usaha tambang atau lebih jauh dapat dialokasikan untuk

suatu Wilayah Pertambangan (WP). Namun untuk ke tingkat yang lebih jauh masih diperlakukan penambahan variabel yang lebih variatif khususnya yang menyangkut dengan operasional tambang serta analisis ekonomi terhadap potensi bahan galian tersebut, sehingga nantinya dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam proses investasi di bidang pertambangan [8].

3.2. Data Clustering

Data clustering adalah metode data mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). Dimana ada dua jenis data clustering yang dapat digunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchical data clustering* dan *non-hierarchical data clustering*. Dalam metode ini cara mempartisi data ke dalam cluster atau kelompok harus sesuai dengan data yang memiliki karakteristik yang sama atau mirip yang nantinya akan dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan apabila data lain yang mempunyai karakteristik yang berbeda sama halnya juga akan dikelompokkan juga dalam kelompok yang lain. Tujuan utama dari metode data clustering ini adalah meminimalisasikan *objective function* pada set-data dalam proses clustering.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu Eka Merliana dan kawan – kawan menyimpulkan bahwa dalam konteks penentuan jumlah cluster terbaik yang menggunakan metode elbow akan menghasilkan titik yang dinamakan centroid atau jumlah cluster K terbaik, dimana sama dilakukan pada data yang berbeda yang mana akan mendapatkan hasil penentuan jumlah cluster terbaik yang telah dilakukan dengan menggunakan metode elbow, sehingga akan dijadikan default untuk proses karakteristik berdasarkan studi kasus yang dilakukan [9].

Dari penelitian yang dilakukan oleh Jaroji, Danuri dan kawan-kawan mendapatkan hasil dimana dari metode algoritma K-Means dapat mengelompokkan data yang ada menjadi beberapa cluster, selain itu juga hanya dapat berupa rekomendasi untuk menunjang pengambilan keputusan dan perti,bangan dan bukan menjadi penentu akhir [10].

3.3. Metode Elbow

Metode *Elbow* adalah suatu metode sederhana yang sering digunakan untuk menghasilkan informasi sederhana, dimana biasanya sering digunakan untuk menentukan jumlah cluster atau titik centroid terbaik dengan cara melihat persentase dari hasil perbandingan antara jumlah cluster dari data yang ada, dimana dari data tersebut akan membentuk siku pada suatu titik atau biasa disebut dengan titik siku. Algoritma pada *Metode Elbow* dapat menentukan nilai K pada *K-Means* adalah pada tahap awal yaitu mengumpulkan data, kemudian melakukan inialisasi data awal pada nilai K, kemudian naikan nilai K, lalu mulai hitung hasil *sum of square error* dari tiap nilai K, dari melihat hasil perhitungan *sum of square error* dari nilai K yang turun secara drastis, kemudian tetapkan nilai K yang berbentuk siku. Dari nilai K yang berbentuk siku itulah titik cluster terbaiknya.

4. Hasil dan Diskusi

4.1. Normalisasi Data

Normalisasi data adalah proses pengelompokan data yang membentuk entitas sederhana, dalam hal ini data yang digunakan adalah data kuesioner yang terdiri dari beberapa pertanyaan yang dikelompokkan menjadi 5 (lima) aspek pokok penelitian yaitu Aspek Pemilihan Sekolah, Aspek Masyarakat Terhadap Label Sekolah, Aspek Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi, Aspek Sistem Pendaftaran Sekolah dan Aspek Dampak Penerapan Zonasi. Dari 5 (lima) aspek ini memiliki kriteria responden yaitu umur, sekolah, jenis kelamin. Penelitian ini dilakukan pada 2 (dua) Kecamatan di Kabupaten Pati, yaitu Kecamatan Margoyoso dan Kecamatan Tayu. Berikut adalah contoh data yang diperoleh :

DATA KECAMATAN MARGOYOSO																			
No.	Jenis Kelamin	Usia	Sekolah	Aspek 1			Aspek 2			Aspek 3			Aspek 4			Aspek 5			
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	L	D	Y	2	4	2	4	3	3	3	2	1	2	1	2	3	3	2	1
2	L	D	X	2	1	4	3	3	2	1	2	3	4	1	4	3	2	1	
3	P	D	X	2	3	1	1	2	3	2	1	2	3	3	4	1	4	3	
4	P	E	Y	3	2	1	3	3	3	2	4	2	3	2	2	1	2	3	
5	P	E	X	3	2	3	4	3	4	3	2	2	3	2	2	3	2	3	
6	P	E	Y	3	2	1	3	1	3	2	3	4	5	3	2	1	3	4	
7	P	E	Z	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	2	1	3	2	1	
8	P	E	Z	4	3	2	1	3	2	1	2	3	4	1	3	2	1	1	
9	L	E	Z	4	3	3	5	3	3	4	3	4	2	3	4	3	2	3	
10	L	E	Z	3	1	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	2	1	3	
11	P	E	Z	4	3	2	1	3	2	1	2	3	4	1	3	2	1	1	
12	L	E	Z	3	1	1	2	3	3	4	3	4	2	3	4	3	2	3	
13	L	E	Z	3	1	1	2	3	3	2	1	3	2	1	4	3	3	2	
14	L	E	Y	2	3	2	3	3	2	1	2	2	3	2	1	3	3	3	
15	P	E	Z	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	4	3	3	2	3	
16	L	E	Z	4	3	2	3	2	3	3	3	1	2	3	3	2	2	3	
17	L	E	Z	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	2	
18	L	E	Z	2	1	2	3	3	3	3	3	1	2	3	3	1	2	2	
19	P	E	Z	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	3	2	
20	L	E	Z	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3	1	2	2	1	
21	L	D	Y	1	2	2	3	3	3	3	2	1	3	2	3	1	2	3	
22	L	D	Y	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	
23	L	D	Y	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	
24	L	E	Z	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	
25	L	D	X	1	1	1	3	3	3	3	2	2	1	4	3	3	2	4	
26	L	E	X	1	1	2	3	3	3	3	2	2	1	4	3	3	2	4	
27	L	E	Y	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	3	3	2	2	4	
28	L	E	Y	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	3	3	2	2	4	

Gambar 2. Rekap Data Kuesioner

Kemudian dari data Gambar 2 diatas dinormalisasikan dengan cara mencari nilai rata-rata (mean) pada masing – masing aspek yang diteliti, untuk data hasil perhitungan mean Aspek 1 (a), Aspek 2 (b), Aspek 3 (c), Aspek 4 (d), dan Aspek 5 (e) dapat menggunakan perhitungan mean, dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

- Aspek 1 (a) dimana pertanyaan 1,2 dan 3 dijumlahkan kemudian dibagi 3 (jumlah pertanyaan), Aspek 1 (nomor 1) dapat dihitung = $(2 + 4 + 2) : 3 = 2,66667$

Perhitungan berikut juga dapat digunakan untuk menyelesaikan perhitungan aspek b, c, d, dan e selanjutnya. Beriku adalah contoh hasil dari proses menentukan mean (normalisasi) data Aspek 1 (a), Aspek 2 (b), Aspek 3 (c), Aspek 4 (d) dan Aspek 5 (e) :

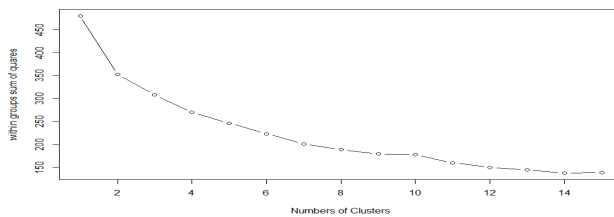
MARGOYOSO						TAYU					
sklh	a	b	c	d	e	sklh	a	b	c	d	e
Y	2,66667	3,33333	2	2	2	X	2,33333	2,33333	3	2,33333	2,33333
X	2,33333	3	1,66667	2,66667	1,33333	Z	3	2,66667	2,66667	3	2,33333
X	2	2	2,33333	2,66667	4	X	1,66667	2	3,33333	4	4
Y	2	3	2,66667	2	3	X	2	2	3,33333	4	4
X	2,66667	3,66667	2,66667	2,33333	2,33333	Z	2	2,33333	2,33333	2,33333	2,33333
Y	2	2,33333	3	3,33333	2,66667	Z	2,66667	2,66667	2,66667	2,33333	4,33333
Z	1,66667	2	2,33333	1,66667	1,66667	Y	2,33333	1,66667	2	2,33333	2
Z	3	2	2	3	1	Y	2	1,33333	2	1,66667	2
Z	3,33333	3,66667	3,33333	3	2	X	2,33333	2	2,33333	2	2,33333
Y	1,66667	1,33333	3	2,33333	2,66667	Z	2	2,33333	2	2	3

Gambar 3. Hasil Normalisasi Data

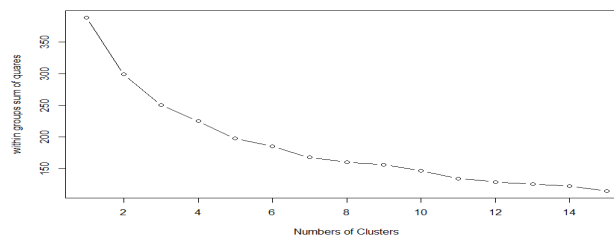
Dari Gambar 3 tujuan dilakukan normalisasi data (mencari nilai mean) adalah untuk menentukan ke valid-an data, dimana mempersiapkan data mentah untuk menghilangkan atau mengurangi kesalahan terkait dengan berulangnya data atau kumpulan data yang sama, sehingga memastikan nilai data yang akan diolah sudah valid berada pada nilai yang tepat.

4.2. Elbow

Dari hasil normalisasi data, kemudian dilakukan pencarian nilai optimal. Dalam penentuan jumlah nilai *cluster* optimal dapat menggunakan metode elbow atau SSE (*sum of square of error*) untuk setiap skema *cluster*, SSE adalah jumlah kuadrat jarak setiap titik data dengan centroid *cluster*, pada SSE setiap perhitungan jarak dikuadratkan dengan alasan agar angka SSE positif dan untuk mengamplifikasi (mengembangkan) nilai perbedaan yang akan membantu analisis dalam menganalisis data. Dari hasil penerapan metode *elbow* pada masing – masing data dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 4. Kecamatan Tayu



Gambar 5. Kecamatan Margoyoso

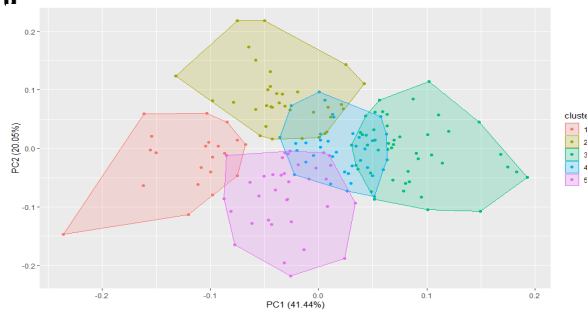
Dari Gambar 4 dan Gambar 5 diatas dapat dilihat jika hasil pengolahan data pada kecamatan Tayu dan kecamatan Margoyoso nilai jumlah *cluster* optimum sama – sama terdapat

pada nilai 5, karena nilai 5 memiliki nilai SSE kecil dengan jumlah *cluster* yang tidak terlalu banyak (optimal)

4.3. K-Means

Dari penelitian ini untuk menentukan pembagian pada sebuah kelompok data menggunakan *K-Means* dimana *K* mewakili jumlah *cluster* dan *Means* mewakili rata-rata tiap *cluster*, dimana mean pada tiap *cluster* juga biasa disebut dengan centroid. Dari pengolahan data *k-means* ini memiliki dua hasil yaitu hasil data kecamatan Tayu dan hasil kecamatan Margoyoso. *K-means* dilakukan untuk mengetahui rata – rata tiap *cluster*, dari kedua data yang ada masing – masing mendapatkan titik *cluster* optimum yang sama yaitu 5 (lima). Dari perhitungan pada masing – masing kecamatan menggunakan data set dan jumlah *cluster* optimum, hasil *k-means* menggunakan nilai optimum dapat dilihat pada grafik berikut :

4.3.1. Kecamatan Tayu



Gambar 6. Cluster K-Means pada Kecamatan Tayu

Dari Gambar 6 dapat disimpulkan bahwa data Kecamatan Tayu telah dibagi menjadi lima *cluster*, dimana nilai *cluster* telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode *elbow*. Dari grafik diatas dapat dilihat jika *cluster satu* diwakili oleh warna merah, *cluster dua* diwakili oleh warna coklat, *cluster tiga* diwakili oleh warna hijau, *cluster empat* diwakili oleh warna biru, dan *cluster lima* diwakili oleh warna ungu. Dari pengolahan data pada kecamatan tayu dapat disimpulkan jika terdapat lima *cluster* dengan lima aspek yaitu A mewakili “Penelitian Sekolah”, B mewakili “Pandangan Masyarakat Terhadap Label Sekolah”, C mewakili “Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi”, D mewakili “Sistem Pendaftaran Sekolah”, E mewakili “Dampak Penerapan Zonasi”.

Hasil dari *K-Means* pada kecamatan Tayu dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 1. Hasil K-Means Kecamatan Tayu

	A	B	C	D	E
1	2,138889	2,472222	3,444444	2,944444	3,472222
2	2,201754	2,885965	2,298246	2,877193	2,350877
3	1,692810	1,967320	1,803922	1,640523	1,666667
4	1,983740	1,861789	1,804878	2,130081	2,869919
5	2,018519	1,972222	3,296296	2,027778	2,490741

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pada aspek A yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 2,138889, pada aspek B yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 2,472222, pada aspek C yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 3,444444, pada aspek D yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 2,944444, pada aspek E yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 3,472222
- Pada aspek A yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 2,201754, ada aspek B yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 2,885965, pada aspek C yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 2,298246, pada aspek D yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 2,877193, pada aspek E yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 2,350877.
- Pada aspek A yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 1,692810, pada aspek B yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 1,967320, pada aspek C yang

masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 1,803922, pada aspek D yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 1,640523, pada aspek E yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 1,666667

- Pada aspek A yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 1,983740, pada aspek B yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 1,861789, pada aspek C yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 1,804878, pada aspek D yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 2,130081, pada aspek E yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 2,869919.
- Pada aspek A yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 2,018519, pada aspek B yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 1,972222, pada aspek C yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 3,296296, pada aspek D yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 2,027778, pada aspek E yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 2,490741

4.3.2. Kecamatan Margoyoso



Gambar 7. Cluster K-Means pada Kecamatan Margoyoso

Dari Gambar 7 *Cluster K-Means* pada kecamatan Margoyoso diatas dapat disimpulkan bahwa data kecamatan Margoyoso telah dibagi menjadi lima *cluster*, dimana nilai *cluster* telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode *Elbow*. Dari grafik diatas dapat dilihat jika *cluster satu* diwakili oleh warna merah, *cluster dua* diwakili oleh warna coklat, *cluster tiga* diwakili oleh warna hijau, *cluster empat* diwakili oleh warna biru, dan *cluster lima* diwakili oleh warna ungu. Dari pengolahan data pada kecamatan Margoyoso dapat disimpulkan jika terdapat lima *cluster* dengan lima aspek yaitu A mewakili “Penelitian Sekolah”, B mewakili “Pandangan Masyarakat Terhadap Label Sekolah”, C mewakili “Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi”, D mewakili “Sistem Pendaftaran Sekolah”, E mewakili “Dampak Penerapan Zonasi”.

Hasil dari *K-Means* pada kecamatan Tayu dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil K-Means Kecamatan Margoyoso

	A	B	C	D	E
1	2.143793	2.459770	2.471264	3.183908	3.126437
2	1.751412	1.841808	1.711864	1.796610	1.864407
3	2.076923	2.794872	2.153846	1.820513	2.564103
4	2.376344	2.559140	3.043011	2.419355	1.989247
5	1.958333	2.479167	1.875000	2.916667	1.822917

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pada aspek A yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 2,143793, pada aspek B yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 2,459770, pada aspek C yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 2,471264, pada aspek D yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 3,183908, pada aspek E yang masuk *cluster* satu nilainya yang mendekati centroid 3,126437.
- Pada aspek A yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 1,751412, pada aspek B yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 1,841808, pada aspek C yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 1,711864, pada aspek D yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 1,796610, pada aspek E yang masuk *cluster* dua nilainya yang mendekati centroid 1,864407.

- Pada aspek A yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 2,076923, pada aspek B yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 2,794872, pada aspek C yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 2,153846, pada aspek D yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 1,820513, pada aspek E yang masuk *cluster* tiga nilainya yang mendekati centroid 2,564103.
- Pada aspek A yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 2,376344, pada aspek B yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 2,559140, pada aspek C yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 3,043011, pada aspek D yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 2,419355, pada aspek E yang masuk *cluster* empat nilainya yang mendekati centroid 1,989247.
- Pada aspek A yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 1,958333, pada aspek B yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 2,479167, pada aspek C yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 1,875000, pada aspek D yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 2,916667, pada aspek E yang masuk *cluster* lima nilainya yang mendekati centroid 1,822917.

4.4. Perbandingan Hasil *K-Means*

4.4.1. Kecamatan Tayu

Dari hasil pengolahan *K-means* pada kecamatan Tayu mendapatkan jumlah X, Y, dan Z pada setiap *cluster*, dimana keterangan X, Y, dan Z adalah X mewakili SD, Y mewakili SMP, dan Z mewakili SMA. Untuk hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil *K-Means* Kecamatan Tayu

	1	2	3	4	5
X	8	19	26	12	20
Y	8	9	13	23	8
Z	8	10	12	6	8

Dari Tabel 3 di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Jumlah X yang berada pada *cluster satu* ada 8, jumlah X yang berada pada *cluster dua* ada 19, jumlah X yang berada pada *cluster tiga* ada 26, jumlah X yang berada pada *cluster empat* ada 12, jumlah X yang berada pada *cluster lima* ada 20.
- Jumlah Y yang berada pada *cluster satu* ada 8, jumlah Y yang berada pada *cluster dua* ada 9, jumlah Y yang berada pada *cluster tiga* ada 13, jumlah Y yang berada pada *cluster empat* ada 23, jumlah Y yang berada pada *cluster lima* ada 8.
- Jumlah Z yang berada pada *cluster satu* ada 8, jumlah Z yang berada pada *cluster dua* ada 10, jumlah Z yang berada pada *cluster tiga* ada 12, jumlah Z yang berada pada *cluster empat* ada 6, jumlah Z yang berada pada *cluster lima* ada 8.

4.4.2. Kecamatan Margoyoso

Dari hasil pengolahan *K-means* pada kecamatan Margoyoso mendapatkan jumlah X, Y, dan Z pada setiap *cluster*, dimana keterangan X, Y, dan Z adalah X mewakili SD, Y mewakili SMP, dan Z mewakili SMA. Untuk hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil *K-Means* Kecamatan Margoyoso

	1	2	3	4	5
X	11	18	12	10	10
Y	11	23	16	14	10
Z	7	18	11	7	12

Dari Tabel 4 di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Jumlah X yang berada pada *cluster satu* ada 11, jumlah X yang berada pada *cluster dua* ada 18, jumlah X yang berada pada *cluster tiga* ada 13, jumlah X yang berada pada *cluster empat* ada 10, jumlah X yang berada pada *cluster lima* ada 10.
- Jumlah Y yang berada pada *cluster satu* ada 11, jumlah Y yang berada pada *cluster dua* ada 23, jumlah Y yang berada pada *cluster tiga* ada 16, jumlah Y yang berada pada *cluster empat* ada 14, jumlah Y yang berada pada *cluster lima* ada 10.

- Jumlah Z yang berada pada *cluster satu* ada 7, jumlah Z yang berada pada *cluster dua* ada 18, jumlah Z yang berada pada *cluster tiga* ada 11, jumlah Z yang berada pada *cluster empat* ada 7, jumlah Z yang berada pada *cluster lima* ada 12.

4.5. Hasil Perbandingan

4.5.1. Kecamatan Tayu

Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Tayu dapat disimpulkan bahwa *cluster tiga* dengan nilai 26 yang terbanyak "mendaftarkan anak" ke SD (X), *cluster empat* dengan nilai 23 yang terbanyak "mendaftarkan anak" ke SMP (Y) dan *cluster tiga* dengan nilai 12 yang terbanyak "mendaftarkan anak" ke SMA (Z).

4.5.2. Kecamatan Margoyoso

Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Margoyoso dapat disimpulkan bahwa *cluster dua* dengan nilai 18 yang terbanyak "mendaftarkan anak" ke SD (X), *cluster dua* dengan nilai 23 yang terbanyak "mendaftarkan anak" ke SMP (Y) dan *cluster tiga* dengan nilai 18 yang terbanyak "mendaftarkan anak" ke SMA (Z).

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data pada kecamatan Tayu dan kecamatan Margoyoso dengan metode K-means, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pada kecamatan Tayu aspek terkuat yang mendasari pandangan masyarakat terhadap sistem zonasi untuk memilih sekolah yaitu aspek "Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi" dan aspek "Sistem Pendaftaran Sekolah" sedangkan kecamatan Margoyoso aspek terkuat yang mendasari pandangan masyarakat terhadap sistem zonasi untuk memilih sekolah yaitu aspek "Pandangan Masyarakat Terhadap Label Sekolah" dan "Penerapan Kebijakan Sistem Zonasi".

5.2. Saran

Berdasarkan dari hasil pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian yang peneliti lakukan, maka dapat diberikan saran untuk kepentingan peneliti selanjutnya yang mana pada saat proses pengolahan data, tidak menutup kemungkinan jika terkadang system mengeluarkan nilai-nilai centroid yang kurang tepat karena nilai centroid dibagikan dan dihitung secara random (acak). Untuk itu diperlukan pengujian dengan menggunakan metode lain untuk mengkonfirmasi hasil penelitian ini.

Referensi

- [1] R. G. I. Pradewi, "Kebijakan sistem zonasi dalam perspektif pendidikan," *J. Manaj. dan Supervisi Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–34, 2019.
- [2] I. A. P. R. Dewi, N. Suharsono, dan M. A. Meitriana, "Persepsi warga sekolah dan orang tua siswa terhadap sistem zonasi," *J. Pendidik. Ekon.*, vol. 11, no. 2, pp. 552–561, 2019.
- [3] E. Andina, "Sistem zonasi dan dampak psikososial bagi peserta didik," *Maj. Info Singk. Bid. Kesejaht. Sos. Puslit Badan Keahlian DPR*, vol. 9, no. 14, pp. 9–12, 2017, [Online]. Available: www.puslit.dpr.go.id.
- [4] A. A. Safarah dan U. B. Wibowo, "Program zonasi di sekolah dasar sebagai upaya pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia," *Lentera Pendidik. J. Ilmu Tarb. dan Kegur.*, vol. 21, no. 2, pp. 206-213, 2018, [Online] doi: 10.24252/lp.2018v21n2i6.
- [5] A. Sholikhah, "Statistik deskriptif dalam penelitian kualitatif," *J. KOMUNIKA*, vol. 10, no. 2, pp. 342–362, 2016.
- [6] E. Muningsih dan S. Kiswati, "Sistem aplikasi berbasis optimasi metode elbow untuk penentuan clustering pelanggan," *Joutica*, vol. 3, no. 1, pp. 117-124, 2018, [Online] doi: 10.30736/jti.v3i1.196.
- [7] E. Muningsih, "Optimasi jumlah cluster k-means dengan metode elbow untuk pemetaan pelanggan," di *Seminar Nasional Elinvo*, 14 September 2017, pp. 105–114.
- [8] M. Lutfi, E. Sukiyah, dan N. Sulaksana, "Analisis zonasi lahan usaha tambang

- menggunakan metode K-means clustering berbasis sistem informasi geografi,” *J. Teknol. Miner. dan Batubara*, vol. 15, no. 1, pp. 49–61, 2019, [Online] doi: 10.30556/jtmb.vol15.no1.2019.978.
- [9] N. P. E. Merliana, Ernawati, dan A. J. Santoso, “Analisa penentuan jumlah cluster terbaik pada metode k-means,” di *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*, Semarang, Indonesia, 2015, pp. 978–979.
- [10] Jaroji, Danuri, dan F. P. Putra, “K-means untuk menentukan calon penerima beasiswa bidik misi di polbeng,” *J. Inovteknopolbeng- Seri Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 87–94, 2016.
- [11] M. N. Mara dan N. Satyahadewi, “Pengklasifikasian karakteristik dengan metode k-means cluster analysis,” vol. 2, no. 2, pp. 133–136, 2013