

Analisis Pengelompokan Data Argumen Tentang Penerapan Kebijakan Sistem *Zonasi* pada Pendaftaran Sekolah dengan Menggunakan Metode *Clustering*

Ika Pusvitaningrum¹

¹Department of Information Technology, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga-Indonesia

Article Info

Corresponding Author:

Ika Pusvitaningrum,
Department of Information
Technology, Universitas Kristen
Satya Wacana, Salatiga-
Indonesia,
Jl. Dr. O. Notohamidjojo No.1 -
10, Blotongan, Kec. Sidorejo,
Kota Salatiga, Jawa Tengah
50715, Indonesia.
Email:
672016233@student.uksw.edu

ABSTRACT

Pemerintah Indonesia telah mengambil langkah-langkah untuk mengupayakan reformasi sekolah yang komprehensif. Salah satu upaya pemerintah adalah dengan menerapkan sistem zonasi, dimana dalam kebijakan ini pemerintah telah menetapkan batas - batas rayon untuk wilayah sekitar sekolah yang pada akhirnya harus diutamakan untuk pendaftaran siswa baru yang diantaranya tinggal lebih dekat ke sekolah. Di luar rayon atau distrik sekolah dapat mendaftar dengan pencapaian orang tua dan jalur transmigrasi, yang merupakan faktor yang menimbulkan kontroversi di masyarakat. Dengan begitu, kajian-kajian tersebut bisa menjadi standar atau standar yang valid bagi sekolah untuk mempersiapkan sistem zonasi tahun baru. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data nyata yang diperoleh dari penyebaran kuesioner kepada masyarakat. Data yang dikumpulkan adalah 380 dan 181 responden laki-laki dan 199 responden perempuan dari 2 kecamatan di Kecamatan Pati, Margoyoso dan Tayu. Data diolah dengan software versi 1.456 r, dan selanjutnya dilakukan clustering dengan k-means.

Kata kunci: zonasi, clustering, k-means

DOI : <https://dx.doi.org/10.20961/joive.v3i2.43438>

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 berkualifikasi relatif lebih baik. 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. Sekolah umum menyediakan layanan publik dalam pendidikan, yang memiliki tiga aspek utama: non-persaingan, non-excludability, dan non-diskriminasi (Menteri Pendidikan, 2020). 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 kebingungan di antara orang tua, karena mendaftar di sekolah favorit membawa kebanggaan kepada orang tua dan keluarga.

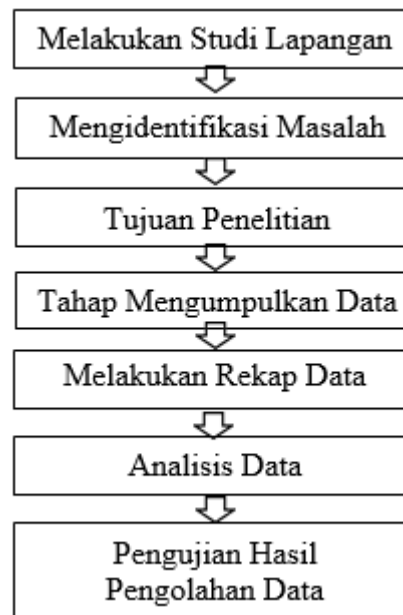
Saat ini, sistem pendaftaran zonasi dilanjutkan untuk kelas 2020. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis argumen antara orang tua terhadap sistem pendaftaran zonasi di 2 kecamatan yang ada di Kabupaten Pati, dengan menggunakan teknik *clustering* dan kami berharap bahwa hasilnya dapat digunakan untuk pengambilan keputusan lebih lanjut untuk kedua belah pihak: orang tua dan lembaga instansi sekolah. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian bermaksud untuk menganalisis data argument masyarakat terkait diterapkannya kebijakan pemerintah dalam sistem *zonasi* pada penerimaan calon peserta didik baru. Adapun hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat menjadi salah satu acuan yang valid untuk instansi sekolah pada kecamatan Tayu dan Kecamatan Margoyoso dimana untuk melihat tanggapan dan pandangan diterapkannya sistem *zonasi* yang diterapkan, sehingga model presentase atau diagram dipilih untuk dapat dipahami secara mudah, selain itu penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan strategi promosi sekolah dalam menghadapi sistem *zonasi* pada tahun ajaran baru.

Dalam penelitian ini data yang digunakan merupakan data real yang didapat dari penyebaran kuesioner kemudian akan dianalisis dan diolah dengan menggunakan metode K-means *clustering*. Adapun penelitian ini bertujuan untuk membuat desain data argumen menjadi presentase atau diagram terkait dengan pro dan kontra argument masyarakat pada instansi sekolah terhadap polemik penerapan sistem *zonasi*, sehingga dengan hasil penelitian ini diharapkan masyarakat dapat dengan mudah untuk memahami dan menelaah tujuan diterapkannya sistem *zonasi*. Selain itu juga

hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran terkait argumen masyarakat terhadap diterapkannya sistem zonasi.

2. STUDI LITERATUR

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk mengumpulkan data, yaitu dimulai dari melakukan studi lapangan dimana mencari informasi secara umum tentang penerapan sistem *zonasi*, kemudian berlanjut pada tahap mengidentifikasi masalah yang ada di lapangan, dari masalah yang ada di lapangan dapat ditentukan untuk tujuan penelitian, kemudian tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan data dari kuesioner yang dibagikan, setelah penyebaran kuesioner dilakukan tahap selanjutnya yang dilakukan adalah rekap data, dimana semua hasil data kuesioner direkap menjadi satu untuk kemudian dilakukan analisis data, dalam tahap analisis data hasil rekap kuesioner dapat dilakukan pengoprasian algoritma *clustering* dari metode *K-Means*. Dari tahapan yang telah dijabarkan, dapat dilihat pada susunan tahapan berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan adalah terkait dengan Kebijakan Sistem Zonasi dalam Perspektif Pendidikan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat ialah : (1) zonasi memudahkan akses layanan pendidikan, (2) zonasi pemeratakan kualitas sekolah, (3) zonasi menurunkan kualitas sekolah, (4) zonasi tidak cocok ditetapkan di tingkat SMA, (5) sistem zonasi membatasi siswa memilih sekolah, (6) kebijakan zonasi harus disertai pemerataan sarana dan prasarana pendidikan, dan (7) zonasi merusak kebhinekaan. Perspektif-perspektif tersebut masing-masing muncul berdasarkan pemahaman, perasaan dan pengalaman yang telah dialami dengan kebijakan sistem zonasi.[1]

Dari penelitian dengan judul Presepsi Warga Sekolah Dan Orang Tua Siswa Terhadap Sistem *Zonasi* penelitian ini dilakukan pada SMP di Kecamatan Kediri. Penelitian bertujuan untuk mengetahui presepsi guru, siswa, dan orang tua siswa terkait dengan penerapan sistem *zonasi*. Penelitian ini merupakan penelitian *deskriptif* menggunakan pendekatan *kuantitatif* dimana pengumpulan data dilakukan dengan metode kuesioner dan dokumentasi. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa sebelum ditetapkannya sistem zonasi masih banyak sekolah yang tidak memiliki sarana dan prasarana yang lengkap, dan terdapat sekolah yang memiliki jumlah siswa tergolong banyak, sehingga menjadikan sekolah tidak merata. Setelah ditetapkannya sistem zonasi mampu meratakan kualitas pendidikan dan mampu membuka peluang sekolah lain bersaing secara seimbang selain itu mampu memperluas dan memenuhi sarana prasarana, redistribusi dan pembinaan guru serta pembinaan kesiswaan.[2]

Dari penelitian dengan judul Sistem Zonasi Dan Dampak Psikososial Bagi Peserta Didik yang dilakukan pada tahun ajaran 2017/2018, dimana penelitian ini menyoroti sistem *zonasi* yang diharapkan dapat mendekatkan peserta didik dengan sekolah. Namun dalam penerapan mekanisme sistem *zonasi* dikhawatirkan menjadi ancaman baru bagi peningkatan kualitas akademik karena tidak ada penyaringan peserta didik dalam satu rombongan belajar. Selain itu perbedaan antar sekolah yang masih tinggi membuat banyak sekolah masih belum dapat memenuhi standart nasional pendidikan dimana peserta didik yang berprestasi belajar bersama dengan peserta didik yang kurang berprestasi sehingga rentan menurunkan kualitas peserta didik berprestasi. Oleh karena itu, penerapan kebijakan sistem *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 merupakan salah satu penelitian yang mendapatkan hasil program zonasi sekolah ternyata tidak hanya berimplikasi pada bidang pendidikan misalnya pemerataan pendidikan saja akan tetapi juga menyangkut dampak lingkungan seperti kemacetan lalu lintas, polusi udara, fisik dan kesehatan anak, serta ketergantungan pada transportasi bermotor. Adanya program zonasi sekolah mendorong siswa untuk mau berjalan kaki dan naik sepeda karena jaraknya yang dekat dengan tempat tinggal.[4]

Dari penelitian dengan judul Statistik Deskriptif Dalam Penelitian Kualitatif penggunaan metode statistik adalah bagian penelitian kuantitatif memang benar, tetapi pemanfaatan data statistik tidaklah selalu berarti melakukan tindakan penelitian dengan pemanfaatan rumus-rumus yang rumit. Contohnya pemanfaatan data dalam bentuk grafik, tabel sederhana, sudah menjadi bagian dari pemanfaatan data statistik namun dalam pengertian sederhana atau dalam arti sempit (statistik deskriptif). Hal tersebut bisa dilakukan oleh peneliti dalam pendekatan kualitatif. Dimana data statistik diperlukan guna melengkapi dan memperjelas analisis. Padahal Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi.[5]

Berdasarkan hasil yang dicapai terkait dengan penelitian *clustering* atau pengelompokan pelanggan maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode *clustering* K-Means dan optimasi metode Elbow dengan mengetahui nilai SSE (Sum of Square Error) dihasilkan 3 kelompok pelanggan yang memiliki nilai maksimal atau terbaik dan dengan adanya program aplikasi, penelitian ini bisa dimanfaatkan juga untuk pelaku bisnis lainnya untuk pengelompokan pelanggannya secara lebih cepat 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 algoritme 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

K-Means

K-Means merupakan salah satu metode dari *Machine Learning* yang paling sederhana dan populer. Dari metode *K-Means* terdapat algoritma *clustering*, dimana algoritma tersebut dapat digunakan untuk membagi data menjadi beberapa kelompok. Tujuan dari algoritma ini adalah pengelompokan bersama satu set objek dengan cara bahwa objek dalam *cluster* mirip dibandingkan dengan objek *cluster* lain. Tujuan lainnya adalah melihat kekuatan hubungan antara dua atau lebih objek data.

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari data clustering ini adalah untuk meminimalisasikan objective function yang diset dalam proses clustering, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu cluster dan memaksimalkan variasi antar cluster. Data clustering menggunakan metode K-Means ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar sebagai berikut :

1. Tentukan jumlah *cluster*
2. Alokasikan data ke dalam *cluster* secara random
3. Hitung *centroid*/rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster*
4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat

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]

Data Clustering

Data *clustering* merupakan salah satu metode *data mining* yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). Ada dua jenis data *clustering* yang dapat digunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchical data clustering* dan *non-hierarchical data clustering*. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dapat dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda akan dikelompokkan juga dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan dari data *clustering* ini adalah untuk meminimalisasikan *objective function* diset dalam proses *clustering*. Data *clustering* menggunakan metode *K-Means* ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar berikut :

1. Tentukan jumlah *cluster*
2. Alokasikan data ke dalam *cluster* secara random
3. Hitung rata-rata dari data yang ada di masing - masing *cluster*
4. Alokasikan masing - masing data ke rata-rata terdekat

Penentuan jumlah *cluster* terbaik dengan metode elbow dapat menghasilkan jumlah *cluster* K yang sama pada jumlah data yang berbeda-beda dan hasil penentuan jumlah *cluster* terbaik dengan metode elbow akan dijadikan default untuk proses karakteristik berdasarkan studi kasus yang dilakukan.[9]

Hasil *clustering* hanya merupakan rekomendasi bagi pengambil keputusan dan bukan penentu akhir.[10]

Elbow Method

Metode Elbow merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan informasi dalam menentukan jumlah *cluster* terbaik dengan cara melihat persentase hasil perbandingan antara jumlah *cluster* yang akan membentuk siku pada suatu titik.

Menurut Kodinariya dan Makwana, elbow method digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* dari dataset. Ide dasar dari unsupervised model (misal: *K-means clustering*) adalah untuk menentukan *cluster* sehingga total intra-*cluster* variation (dikenal sebagai total *within-cluster variation* atau *total within-cluster sum of square*) diminimalkan. Metode ini merupakan metode visual. Idanya adalah dimulai dengan $k = 2$, dan terus meningkat dalam setiap langkah dengan ditambah 1 pada nilai k . Pada nilai $k=3$, apabila terjadi perubahan drastis yang berbanding terbalik dengan nilai sebelumnya, maka nilai sebelum terjadinya perubahan tersebut dianggap sebagai jumlah *cluster* yang paling tepat.

Dalam penggunaan *metode elbow* (metode siku) adalah suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan informasi dalam menentukan jumlah *cluster* terbaik dengan cara melihat persentasi hasil perbandingan antara jumlah *cluster* yang akan membentuk siku pada suatu titik, dimana untuk mendapatkan perbandingan adalah dengan menghitung SSE (*Sum of Square Error*) dari masing - masing nilai *cluster*, oleh karena itu semakin besar jumlah *cluster* maka nilai SSE akan semakin kecil. Setelah dilihat akan ada beberapa nilai K yang mengalami penurunan paling besar dan selanjutnya hasil dari nilai K akan turun secara perlahan-lahan sampai hasil dari nilai K tersebut stabil. Rumus SSE pada *K-Means* adalah :

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in S_k} \|x_i - c_k\|_2^2$$

Algoritma *Metode Elbow* dalam menentukan nilai K pada *K-Means* :

1. Mulai
2. Inisialisasi awal nilai K
3. Naikkan nilai K
4. Hitung hasil *sum of square error* dari tiap nilai K
5. Melihat hasil *sum of square error* dari nilai K yang turun secara drastis
6. Tetapkan nilai K yang berbentuk siku
7. Selesai

Metode *K-Means Cluster Analysis* cukup efektif diterapkan dalam proses pengklasifikasian karakteristik terhadap objek penelitian. Algoritma *K-Means* juga tidak terpengaruh terhadap urutan objek yang digunakan, hal ini dibuktikan ketika penulis mencoba menentukan secara acak titik awal pusat *cluster* dari salah satu objek pada permulaan perhitungan. Jumlah keanggotaan *cluster* yang dihasilkan berjumlah sama ketika menggunakan objek yang lain sebagai titik awal pusat *cluster* tersebut. Namun, hal ini hanya berpengaruh pada jumlah iterasi yang dilakukan dan Algoritma *K-Means Cluster Analysis* pada dasarnya dapat diterapkan pada permasalahan dalam memahami perilaku konsumen, mengidentifikasi peluang produk baru dipasaran dan algoritma *K-Means* ini juga dapat digunakan untuk meringkas objek dari jumlah besar sehingga lebih memudahkan untuk mendiskripsikan sifat-sifat atau

karakteristik dari masing- masing kelompok.[11]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Normalisasi Data

Normalisasi data adalah proses pengelompokkan 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.

Tabel 1. Rekap Data Kuesioner

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	1	4	3	3	1	2	1	2	3	3	2	1
2	L	D	X	2	1	4	3	3	3	2	1	2	3	2	3	2	1	1
3	P	D	X	2	3	1	1	2	3	2	3	2	3	4	1	4	3	5
4	P	E	Y	3	2	1	3	3	3	2	4	2	3	2	1	2	3	4
5	P	E	X	3	2	3	4	3	4	3	3	2	3	2	2	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	2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	2	1	3	1
8	P	E	Z	4	3	2	1	3	2	1	2	3	4	3	2	1	1	1
9	L	E	Z	3	4	3	5	3	3	4	3	3	2	3	4	3	2	1
10	L	E	Y	2	1	2	1	2	1	3	2	4	2	1	4	3	3	2
11	L	E	Y	2	3	2	3	3	2	1	2	2	3	2	1	3	3	3
12	P	D	Y	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3
13	L	E	Z	4	3	2	3	2	3	3	1	2	3	3	3	2	2	3
14	L	E	Z	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	1	2	2
15	L	B	X	2	1	2	3	3	3	3	2	1	3	2	1	2	3	2
16	P	E	Z	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	3	1
17	L	E	Z	2	3	3	2	2	2	1	1	2	4	2	3	2	2	2
18	L	D	Y	1	2	2	3	3	3	3	2	1	3	2	3	1	2	3
19	L	E	Z	2	1	2	3	3	2	1	2	2	3	2	1	2	1	2
20	L	D	Y	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
21	L	E	Z	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4
22	L	B	X	1	1	1	3	3	3	2	2	2	1	2	3	3	2	4
23	L	B	X	1	2	3	3	2	3	3	2	1	4	3	3	2	3	4
24	P	C	Y	2	2	2	3	2	1	3	3	3	4	3	2	2	2	2
25	P	F	7	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2

Kemudian dari data 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 = $(2 + 4 + 2) : 3 = 2,66667$
- Aspek 2 (b) dimana pertanyaan 1,2 dan 3 dijumlahkan kemudian dibagi 3 (jumlah pertanyaan), Aspek 2 (nomor 1) dapat dihitung = $(4 + 3 + 3) : 3 = 3,33333$
- Aspek 3 (c) dimana pertanyaan 1,2 dan 3 dijumlahkan kemudian dibagi 3 (jumlah pertanyaan), Aspek 3 (nomor 1) dapat dihitung = $(3 + 1 + 2) : 3 = 2$
- Aspek 4 (d) dimana pertanyaan 1,2 dan 3 dijumlahkan kemudian dibagi 3 (jumlah pertanyaan), Aspek 4 (nomor 1) dapat dihitung = $(1 + 2 + 3) : 3 = 2$
- Aspek 5 (e) dimana pertanyaan 1,2 dan 3 dijumlahkan kemudian dibagi 3 (jumlah pertanyaan), Aspek 5 (nomor 1) dapat dihitung = $(3 + 2 + 1) : 3 = 2$

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) :

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data

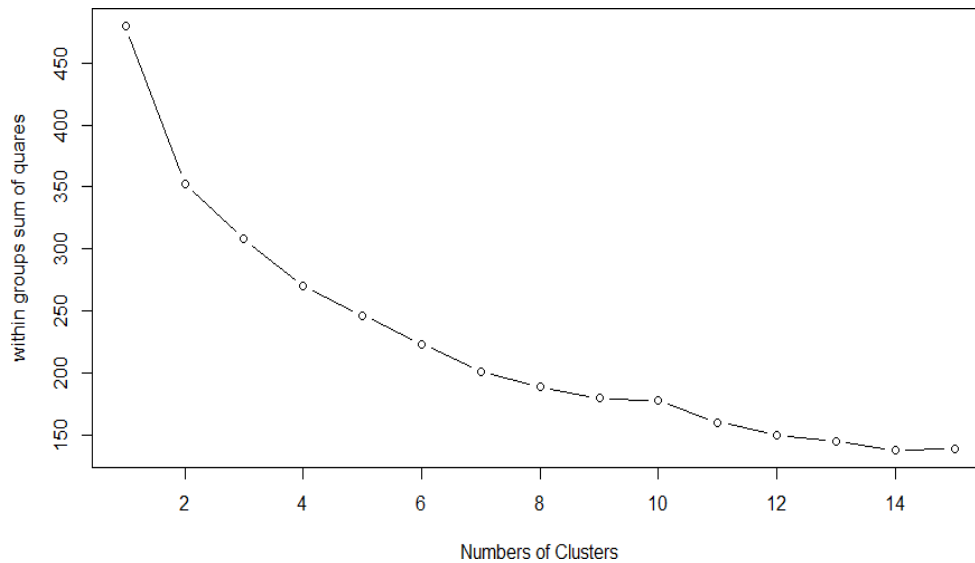
MARGOYOSO					
sklh	a	b	c	d	e
Y	2,66667	3,33333	2	2	2
X	2,33333	3	1,66667	2,66667	1,33333
X	2	2	2,33333	2,66667	4
Y	2	3	2,66667	2	3
X	2,66667	3,66667	2,66667	2,33333	2,33333
Y	2	2,33333	3	3,33333	2,66667
Z	1,66667	2	2,33333	1,66667	1,66667
Z	3	2	2	3	1

Dimana 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.

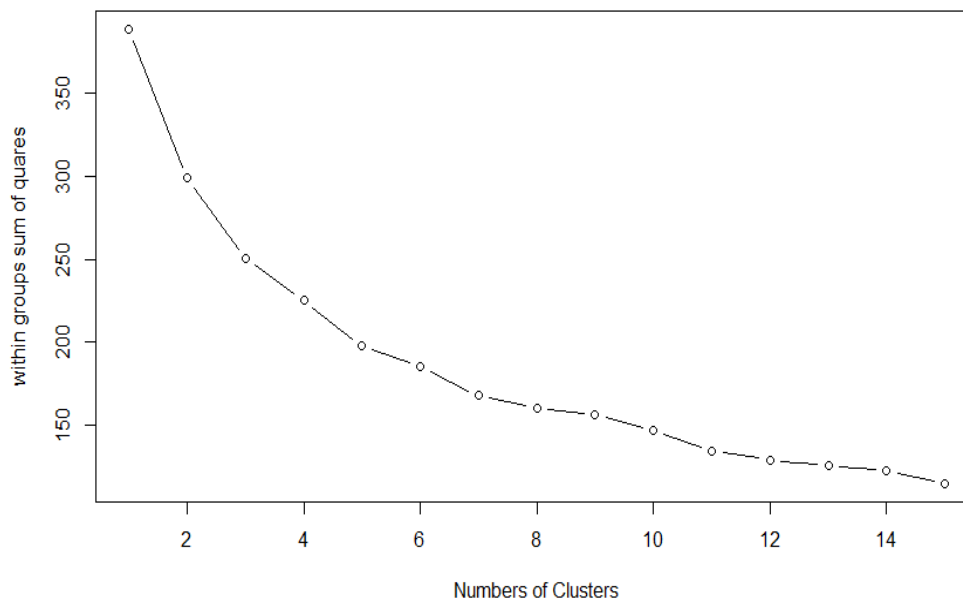
Elbow

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 disimpulkan sebagai berikut :



Gambar 2. Kecamatan Tayu



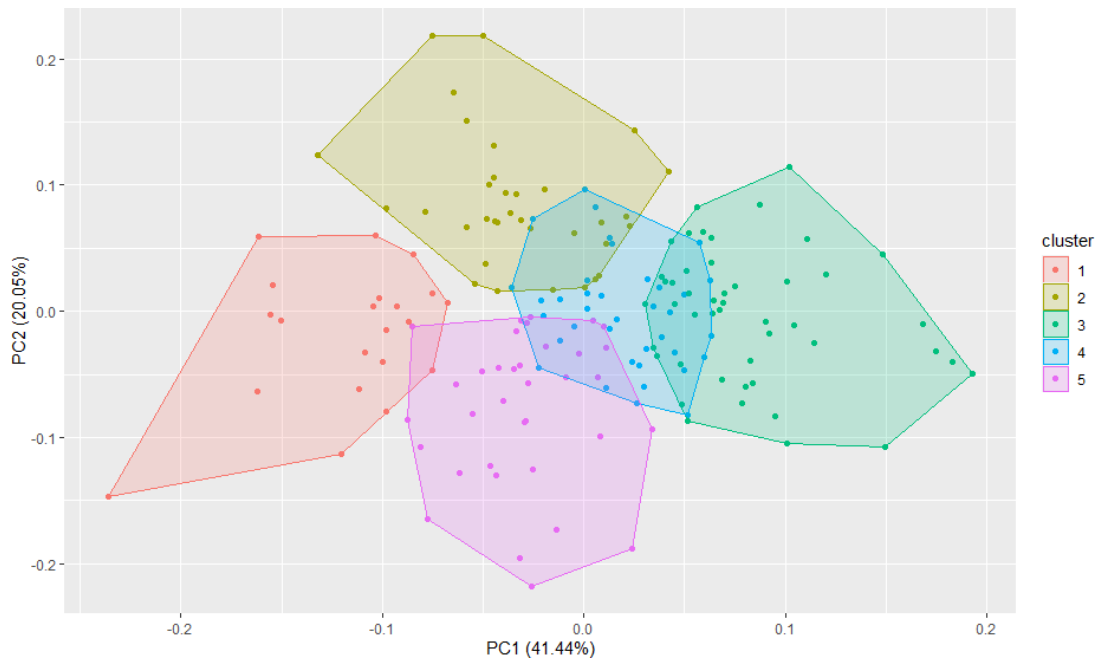
Gambar 3. Kecamatan Margoyoso

Dari 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).

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 :

1. Kecamatan Tayu



Gambar 4. Cluster K-Means pada Kecamatan Tayu

Dari Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa data Kecamatan Tayu telah dibagi menjadi 5 (lima) *cluster*, dimana nilai *cluster* telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode elbow. Dari grafik diatas dapat dilihat jika *cluster1* diwakili oleh warna merah, *cluster2* diwakili oleh warna coklat, *cluster3* diwakili oleh warna hijau, *cluster4* diwakili oleh warna biru, dan *cluster5* diwakili oleh warna ungu.

Dari pengolahan data pada kecamatan tayu dapat disimpulkan jika terdapat 5 (lima) *cluster* dengan 5 (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”

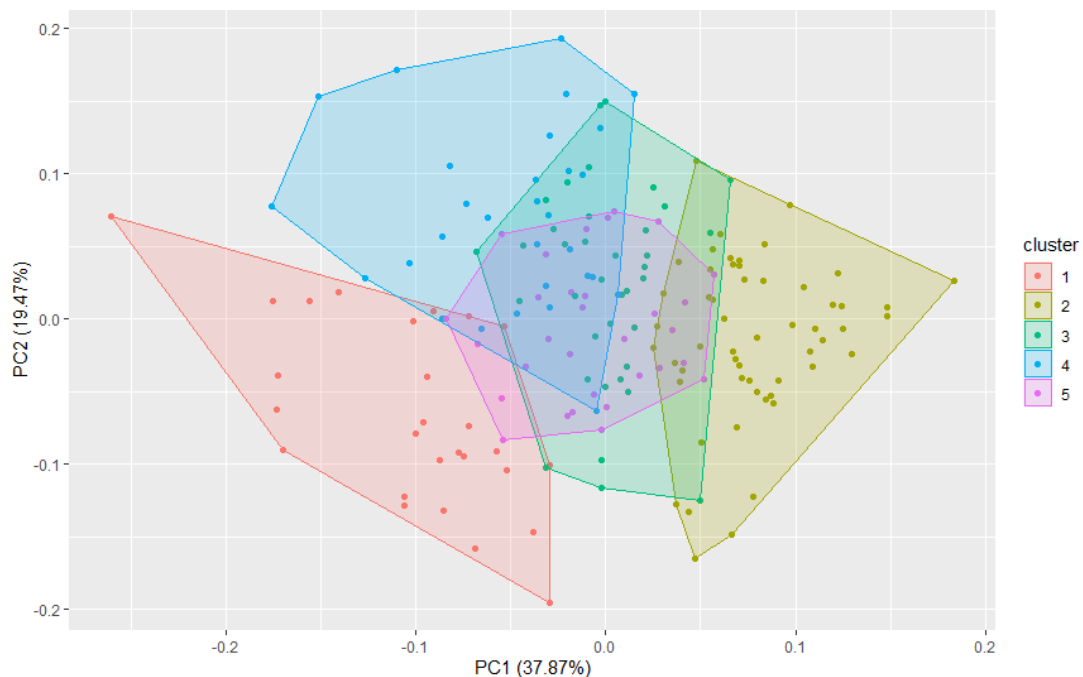
Sehingga hasil dari K-Means pada kecamatan Tayu dapat dilihat pada table berikut :

	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 di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pada aspek A yang masuk *cluster* 1 nilainya yang mendekati centroid 2.138889
- Pada aspek B yang masuk *cluster* 1 nilainya yang mendekati centroid 2.472222
- Pada aspek C yang masuk *cluster* 1 nilainya yang mendekati centroid 3.444444
- Pada aspek D yang masuk *cluster* 1 nilainya yang mendekati centroid 2.944444
- Pada aspek E yang masuk *cluster* 1 nilainya yang mendekati centroid 3.472222
- Pada aspek A yang masuk *cluster* 2 nilainya yang mendekati centroid 2.201754
- Pada aspek B yang masuk *cluster* 2 nilainya yang mendekati centroid 2.885965
- Pada aspek C yang masuk *cluster* 2 nilainya yang mendekati centroid 2.298246
- Pada aspek D yang masuk *cluster* 2 nilainya yang mendekati centroid 2.877193
- Pada aspek E yang masuk *cluster* 2 nilainya yang mendekati centroid 2.350877
- Pada aspek A yang masuk *cluster* 3 nilainya yang mendekati centroid 1.692810
- Pada aspek B yang masuk *cluster* 3 nilainya yang mendekati centroid 1.967320
- Pada aspek C yang masuk *cluster* 3 nilainya yang mendekati centroid 1.803922
- Pada aspek D yang masuk *cluster* 3 nilainya yang mendekati centroid 1.640523
- Pada aspek E yang masuk *cluster* 3 nilainya yang mendekati centroid 1.666667
- Pada aspek A yang masuk *cluster* 4 nilainya yang mendekati centroid 1.983740
- Pada aspek B yang masuk *cluster* 4 nilainya yang mendekati centroid 1.861789
- Pada aspek C yang masuk *cluster* 4 nilainya yang mendekati centroid 1.804878
- Pada aspek D yang masuk *cluster* 4 nilainya yang mendekati centroid 2.130081
- Pada aspek E yang masuk *cluster* 4 nilainya yang mendekati centroid 2.869919
- Pada aspek A yang masuk *cluster* 5 nilainya yang mendekati centroid 2.018519
- Pada aspek B yang masuk *cluster* 5 nilainya yang mendekati centroid 1.972222
- Pada aspek C yang masuk *cluster* 5 nilainya yang mendekati centroid 3.296296
- Pada aspek D yang masuk *cluster* 5 nilainya yang mendekati centroid 2.027778
- Pada aspek E yang masuk *cluster* 5 nilainya yang mendekati centroid 2.490741

2. Kecamatan Margoyoso



Gambar 5. Cluster K-Means pada Kecamatan Margoyoso

Dari grafik *Cluster K-Means* pada kecamatan Margoyoso diatas dapat disimpulkan bahwa data kecamatan

Margoyoso telah dibagi menjadi 5 (lima) *cluster*, dimana nilai *cluster* telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode *Elbow*. Dari grafik diatas dapat dilihat jika *cluster1* diwakili oleh warna merah, *cluster2* diwakili oleh warna coklat, *cluster3* diwakili oleh warna hijau, *cluster 4* diwakili oleh warna biru, dan *cluster 5* diwakili oleh warna ungu.

Dari pengolahan data pada kecamatan Margoyoso dapat disimpulkan jika terdapat 5 (lima) *cluster* dengan 5 (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”

Sehingga hasil dari K-Means pada kecamatan Margoyoso dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 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 diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pada aspek A yang masuk *cluster 1* nilainya yang mendekati centroid 2.143793
- Pada aspek B yang masuk *cluster 1* nilainya yang mendekati centroid 2.459770
- Pada aspek C yang masuk *cluster 1* nilainya yang mendekati centroid 2.471264
- Pada aspek D yang masuk *cluster 1* nilainya yang mendekati centroid 3.183908
- Pada aspek E yang masuk *cluster 1* nilainya yang mendekati centroid 3.126437
- Pada aspek A yang masuk *cluster 2* nilainya yang mendekati centroid 1.751412
- Pada aspek B yang masuk *cluster 2* nilainya yang mendekati centroid 1.841808
- Pada aspek C yang masuk *cluster 2* nilainya yang mendekati centroid 1.711864
- Pada aspek D yang masuk *cluster 2* nilainya yang mendekati centroid 1.796610
- Pada aspek E yang masuk *cluster 2* nilainya yang mendekati centroid 1.864407
- Pada aspek A yang masuk *cluster 3* nilainya yang mendekati centroid 2.076923
- Pada aspek B yang masuk *cluster 3* nilainya yang mendekati centroid 2.794872
- Pada aspek C yang masuk *cluster 3* nilainya yang mendekati centroid 2.153846
- Pada aspek D yang masuk *cluster 3* nilainya yang mendekati centroid 1.820513
- Pada aspek E yang masuk *cluster 3* nilainya yang mendekati centroid 2.564103
- Pada aspek A yang masuk *cluster 4* nilainya yang mendekati centroid 2.376344
- Pada aspek B yang masuk *cluster 4* nilainya yang mendekati centroid 2.559140
- Pada aspek C yang masuk *cluster 4* nilainya yang mendekati centroid 3.043011
- Pada aspek D yang masuk *cluster 4* nilainya yang mendekati centroid 2.419355
- Pada aspek E yang masuk *cluster 4* nilainya yang mendekati centroid 1.989247
- Pada aspek A yang masuk *cluster 5* nilainya yang mendekati centroid 1.958333
- Pada aspek B yang masuk *cluster 5* nilainya yang mendekati centroid 2.479167
- Pada aspek C yang masuk *cluster 5* nilainya yang mendekati centroid 1.875000
- Pada aspek D yang masuk *cluster 5* nilainya yang mendekati centroid 2.916667
- Pada aspek E yang masuk *cluster 5* nilainya yang mendekati centroid 1.822917

Perbandingan Hasil K-Means

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 sebagai berikut :

X mewakili SD

Y mewakili SMP

Z mewakili SMA

dan hasilnya dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut :

Tabel 5. 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 dan grafik di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Jumlah X yang berada pada *cluster* 1 ada 8
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 2 ada 19
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 3 ada 26
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 4 ada 12
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 5 ada 20
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 1 ada 8
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 2 ada 9
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 3 ada 13
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 4 ada 23
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 5 ada 8
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 1 ada 8
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 2 ada 10
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 3 ada 12
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 4 ada 6
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 5 ada 8

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 sebagai berikut :

X mewakili SD

Y mewakili SMP

Z mewakili SMA

dan hasilnya dapat dilihat pada tabel dan grafik berikut :

Tabel 6. 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 di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Jumlah X yang berada pada *cluster* 1 ada 11
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 2 ada 18
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 3 ada 13

- Jumlah X yang berada pada *cluster* 4 ada 10
- Jumlah X yang berada pada *cluster* 5 ada 10
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 1 ada 11
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 2 ada 23
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 3 ada 16
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 4 ada 14
- Jumlah Y yang berada pada *cluster* 5 ada 10
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 1 ada 7
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 2 ada 18
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 3 ada 11
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 4 ada 7
- Jumlah Z yang berada pada *cluster* 5 ada 12

3. Hasil Perbandingan
Kecamatan Tayu

- Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Tayu dapat disimpulkan bahwa dari setiap *cluster* yang ada, *cluster* 3 yang terbanyak menyumbang "mendaftarkan anak" ke SD (X)
- Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Tayu dapat disimpulkan bahwa dari setiap *cluster* yang ada, *cluster* 4 yang terbanyak menyumbang "mendaftarkan anak" ke SMP (Y)
- Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Tayu dapat disimpulkan bahwa dari setiap *cluster* yang ada, *cluster* 3 yang terbanyak menyumbang "mendaftarkan anak" ke SMA (Z)

Kecamatan Margoyoso

- Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Margoyoso dapat disimpulkan bahwa dari setiap *cluster* yang ada, *cluster* 2 yang terbanyak menyumbang "mendaftarkan anak" ke SD (X)
- Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Margoyoso dapat disimpulkan bahwa dari setiap *cluster* yang ada, *cluster* 2 yang terbanyak menyumbang "mendaftarkan anak" ke SMP (Y)
- Menurut tabel hasil k-means pada kecamatan Margoyoso dapat disimpulkan bahwa dari setiap *cluster* yang ada, *cluster* 3 yang terbanyak menyumbang "mendaftarkan anak" ke SMP (Z)

Jika dilihat pada tabel kecamatan Tayu dan tabel kecamatan Margoyoso di atas dapat ditarik kesimpulan jika pada kecamatan Tayu paling dominan SD terdapat pada *cluster* 3, paling dominan SMP terdapat pada *cluster* 4 dan paling dominan SMA terdapat pada *cluster* 3. Sedangkan pada kecamatan Margoyoso paling dominan SD terdapat pada *cluster* 2, paling dominan SMP terdapat pada *cluster* 2, dan yang paling dominan SMA terdapat pada *cluster* 2.

4. 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"

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Guniarti Ika Pradewi, "Kebijakan Sistem Zonasi dalam Perspektif Pendidikan," *J. Manaj. dan Supervisi Pendidik.*, vol. 4, no. November, pp. 28–34, 2019.
- [2] I. A. P. R. Dewi, N. Suharsono, and 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. IX, no. 14, pp. 9–12, 2017, [Online]. Available: www.puslit.dpr.go.id.
- [4] A. A. Safarah and 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, p. 206, 2018, doi: 10.24252/lp.2018v21n2i6.
- [5] A. Sholikhah, "St A Tistik Deskriptif A Tif Amiroton Sholikhah," vol. 10, no. 2, pp. 342–362, 2016.
- [6] E. Muningsih and S. Kiswati, "Sistem Aplikasi Berbasis Optimasi Metode Elbow Untuk Penentuan Clustering

- Pelanggan,” *Joutica*, vol. 3, no. 1, p. 117, 2018, doi: 10.30736/jti.v3i1.196.
- [7] E. Muningsih and A. B. S. I. Yogyakarta, “Optimasi jumlah cluster k- means dengan metode elbow untuk pemetaan pelanggan,” no. September, pp. 105–114, 2017.
- [8] M. Lutfi, E. Sukiyah, and 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, doi: 10.30556/jtmb.vol15.no1.2019.978.
- [9] N. Putu, E. Merliana, and A. J. Santoso, “Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik pada Metode K-Means,” pp. 978–979.
- [10] F. P. P. Jaroji, Danuri, “K-Means Untuk Menentukan Calon,” *J. Inovteknopolbeng- Seri Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 87–94, 2016.
- [11] M. N. Mara and N. Satyahadewi, “Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis,” vol. 02, no. 2, pp. 133–136, 2013.