



Pengelompokan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan Tahun 2018 Menggunakan Analisis Gerombol

Agnes M. V. Sandag¹, Mans L. Mananohas¹, Charles E. Mongi^{1*}

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado,Indonesia

*Corresponding author : charlesmongi@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Standar Nasional Pendidikan merupakan sistem pendidikan yang diterapkan di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk Mengelompokan Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Minahasa Tenggara berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan. Sampel yang diambil adalah 8 Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Minahasa Tenggara. Pengambilan sampel menggunakan *Purposive Random Sampling* untuk menentukan sekolah-sekolah yang dijadikan sampel. Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Juni 2019. Metode yang digunakan adalah Analisis Komponen Utama dan Analisis Gerombol. Hasil Analisis komponen Utama yaitu KU_1 , KU_2 , dan KU_3 yang mewkaili 86,5% dari total variabel dan terbentuk 3 kelompok Sekolah Menengah Atas dengan Menggunakan Analisis Gerombol. Gerombol pertama terdiri dari 6 SMA yaitu SMA N 1 Ratahan, SMA SMA N 1 Tombatu, SMA N 1 Belang, SMA N 1 Pusomaen, SMAAdvent Ratahan, dan SMA N 1 Ratahan Timur. Gerombol kedua terdiri dari 1 SMA yaitu SMA 1 Toluuan. Gerombol ketiga terdiri dari 1 SMA yaitu SMA N 2 Ratahan.

Informasi Arikel

Diterima : 29 Mei 2020

Diterima setelah revisi : 28 Agustus 2020

Tersedia *online* : 1 Januari 2021

Kata Kunci:

Sekolah Menengah Atas, Minahasa Tenggara, Standar Kompetensi Lulusan, Analisis Analis Komponen Utama, Analisis Gerombol.

ABSTRACT

National Education Standards are the education system applied throughout the jurisdiction of the Unitary State of the Republic of Indonesia. The purposes of this research are grouping the high schools in Southeast Minahasa Regency based on Graduate Competence Standard. Samples taken were, 8 high schools in Southeast Minahasa Regency. Samples retrieving using *Purposive Random Sampling* to determine which schools are sampled. This research was conducted on April-June 2019. Methods used in this research are *Principal Component Analysis* and *Cluster Analysis*. The results of principal component analysis are KU_1 , KU_2 , and KU_3 which represent 86,5% from total variables and it's formed 3 groups of high school using Cluster analysis. The first group consists of 6 high schools, namely SMA N 1 Ratahan, SMA N 1 Tombatu, SMA N 1 Belang, SMA N 1 Pusomaen, SMA Negeri1 Ratahan, and SMA N 1 Ratahan Timur. The second group consist of 1 high school, namely SMA N 1 Toluuan. The three group consist of 1 high school namely SMA N 2 Ratahan.

Article Information

Received : 29 May 2020

Received after revision : 28 August 2020

Available Online : 1 January 2021

Keywords::

High School, Southeast Minahasa, Graduate Competence Standard, Principal Component Analysis, Cluster Analysis

1. PENDAHULUAN

Pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Sedangkan tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab [1].

Untuk mengurangi perbedaan mutu pendidikan tersebut, maka telah dibuatkan Peraturan Pemerintah [2] terdiri dari 8 standar, yaitu Standar Kompetensi

Lulusan, Standar Isi, Standar Proses, Standar Pendidikan dan Tenaga Kependidikan, Standar Sarana dan Prasarana, Standar Pengelolaan, Standar Pembiayaan Pendidikan dan Standar Penilaian Pendidikan.

Kabupaten Minahasa Tenggara adalah salah satu kabupaten termuda di Sulawesi Utara. Kabupaten ini memiliki 96 SD, 41 SMP, 12 SMA dan 6 SMK baik Negera maupun Swasta [3]

Penelitian sebelumnya yang sudah dilakuakn tentang analisis gerombol adalah Penggerombolan Sekolah Dasar Di Siau berdasarkan Indikator Mutu Sekolah. Penelitian ini menghasilkan 3 gerombol sekolah [4] dan Penggerombolan Sekolah Menengah Atas

Berdasarkan Nilai Ujian Nasional Di Kota Manado. Penelitian ini menghasilkan 3 gerombol [5].

1.1. Kabupaten Minahasa Tenggara

Kabupaten Minahasa Tenggara merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Minahasa Selatan. Kabupaten ini diresmikan pada tahun 2007 dengan pusat pemerintahan di Kecamatan Ratahan. Kabupaten Minahasa Tenggara terdiri dari 12 Kecamatan [6].

1.2. Standar Kompetensi Lulusan

Standar kompetensi lulusan adalah kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Standar Kompetensi Lulusan digunakan sebagai acuan utama pengembangan standar isi, standar proses, standar penilaian pendidikan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan dan standar pembiayaan. Standar kompetensi lulusan terdiri atas kriteria kualifikasi kemampuan peserta didik yang diharapkan dapat dicapai setelah menyelesaikan masa pelajarannya di satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah[7].

1.3. Analisa Komponen Utama

Komponen Utama merupakan kombinasi linear dari peubah yang diamati, informasi yang terkandung pada komponen utama merupakan gabungan dari semua peubah dengan bobot tertentu. Kombinasi linear yang dipilih merupakan kombinasi linear dengan ragam paling besar yang memuat informasi paling banyak. Antar Komponen Utama bersifat ortogonal, tidak berkorelasi dan informasinya tidak tumpang tindih. Hasil dari prosedur ini nantinya digunakan pada analisis lebih lanjut, seperti analisis pengelompokan dan regresi Komponen Utama [8].

Misalkan vektor peubah $X' = x_1, x_2, \dots, x_p$ memiliki matriks kovarians Σ dengan nilai $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$. Kombinasi linearnya akan menjadi persamaan (1)[9].

$$\begin{aligned} Y_1 &= a'_1 X = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p \\ Y_2 &= a'_2 X = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2p}x_p \\ &\quad \vdots \\ Y_p &= a'_p X = a_{p1}x_1 + a_{p2}x_2 + \dots + a_{pp}x_p \end{aligned} \quad (1)$$

1.4. Analisis Gerombol

Analisis gerombol merupakan teknik peubah ganda yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan kemiripan karakteristik yang dimilikinya. Karakteristik objek-objek dalam suatu gerombol memiliki tingkat kemiripan yang tinggi, sedangkan karakteristik antar objek pada suatu gerombol dengan gerombol lain memiliki tingkat kemiripan yang rendah. Dengan kata lain, keragaman dalam suatu gerombol minimum sedangkan antar keragaman antar gerombol maksimum [8].

1.4.1. Jarak Euclidian

Ukuran jarak yang sering digunakan adalah jarak *Euclidian*. Cara mencari jarak Euclidian antara dua vektor $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)'$ dan $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$, didefinisikan pada persamaan berikut [8].

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (3)$$

Keterangan :

$d(x, y)$: Jarak antara objek x objek y
 x_i : nilai tengah pada gerombol x hingga i
 y_i : nilai tengah pada gembol y hingga i
 n : banyaknya peubah yang diamati

1.4.2. Metode Penggerombolan Berhierarchy

Metode ini digunakan untuk menggerombolkan pengamatan secara terstruktur berdasarkan kemiripan sifatnya dan gerombol yang diinginkan belum diketahui banyaknya. Ada dua cara untuk mendapatkan gerombol dengan metode penggerombolan hirarki yaitu dengan cara penggabungan (*agglomerative*) dan pemisahan gerombol (*devisive*). Metode hirarki dengan cara penggabungan didapat dengan menggabungkan pengamatan atau gerombol secara bertahap, sehingga pada akhirnya didapat hanya satu gerombol saja. Sebaliknya cara pemisahan pada metode hirarki dimulai dengan membentuk satu gerombol besar beranggotakan seluruh pengamatan. Gerombol besar tersebut kemudian dipisah menjadi gerombol yang lebih kecil, sampai satu gerombol hanya beranggotakan satu pengamatan saja. Kedua cara dalam metode hirarki ini tidak berbeda dalam pembentukan gerombol yang terjadi tetapi hanya berbeda dalam tahapan pembentukan gerombol saja[8].

1.4.3. Metode Penggerombolan Non Hirarki

Pada metode non-hirarki, banyaknya gerombol yang ingin dibentuk harus ditentukan terlebih dahulu. Pusat gerombol yang dipilih pada metode ini merupakan pusat sementara dengan terus memperbaharui pusat gerombol sampai kriteria pemberhentian tercapai. Salah satu metode non hirarki adalah metode *K-Means* yang bersifat tanpa arahan, hal ini dikarenakan data yang dianalisis tidak mempunyai label kelas, yang berarti dalam proses pengelompokannya tidak mempunyai anggota gerombol yang pasti [9]

K-Means

K-Means merupakan metode analisis kluster non hirarki yang dimulai dengan menentukan terlebih dahulu jumlah kluster yang diinginkan. Setelah jumlah kluster diketahui, baru proses kluster dilakukan tanpa mengikuti proses hirarki [10].

Algoritma *K-Means* adalah metode klustering berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah kluster dan hanya bekerja pada atribut numerik. Secara umum metode analisis kluster *K-means* menggunakan algoritma sebagai berikut:

1. Tentukan k sebagai jumlah kluster yang di bentuk. Untuk menentukan banyaknya kluster K dilakukan dengan beberapa pertimbangan seperti pertimbangan teoritis dan konseptual yang mungkin diusulkan untuk menentukan berapa banyak kluster.
2. Bangkitkan *K* titik pusat kluster (*centroid*) awal secara random. Penentuan *centroid* awal dilakukan secara random/acak dari objek-objek yang tersedia sebanyak K kluster, kemudian untuk menghitung *centroid* kluster ke-*i* berikutnya, digunakan rumus sebagai berikut :

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; i = 1, 2, 3, \dots, n(4)$$

Dimana :

v = *centroid* pada kluster
 x_i = objek ke-*i*
 n = banyaknya objek

3. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing centroid dari masing-masing kluster. Untuk menghitung

jarak antara objek dengan centroid digunakan jarak *Euclidian*.

4. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya
5. Tentukan posisi centroid baru (C_k) dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data yang ada pada centroid yang sama

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_i \quad (5)$$

Dimana n_k adalah jumlah dokumen dalam cluster k dan d_i adalah dokumen dalam cluster k . Kembali ke langkah 3 jika posisi centroid baru dengan centroid lama, tidak sama [11].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Juni 2019 di Kabupaten Minahasa Tenggara.

2.2. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer dimana peneliti turun langsung ke SMA di Minahasa Tenggara untuk melakukan pengambilan data sesuai dengan variable yang dibutuhkan. Teknik pengambilan sampel diambil secara sengaja atau *purposive sampling*. Adapun sekolah yang di kunjungi dan yang bersedia untuk memberikan data adalah 8 SMA dari 12 SMA yang ada. Adapun kendala yang dialami saat pengambilan data adalah tidak diresponnya surat tugas yang diberikan dan ada beberapa sekolah yang sudah libur sekolah.

2.3. Variabel dan Objek Penelitian

Variabel penelitian yang diamati adalah Standar Kompetensi Lulusan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Kode	Nama Variabel
X1	Nilai rata-rata mata pelajaran Agama dan Budi Pekerti kelas XII
X2	Nilai rata-rata mata pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan Kelas XII
X3	Nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa Indonesia Kelas XII
X4	Nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa Inggris Kelas XII
X5	Nilai rata-rata mata pelajaran Matematika Kelas XII
X6	Nilai rata-rata mata pelajaran Sejarah Indonesia Kelas XII
X7	Nilai rata-rata mata pelajaran Seni Budaya XII
X8	Nilai rata-rata mata pelajaran Pendidikan Jasmani dan Olah Raga XII
X9	Nilai rata-rata mata pelajaran Biologi Kelas XII
X10	Nilai rata-rata mata pelajaran Fisika Kelas XII
X11	Nilai rata-rata mata pelajaran Kimia Kelas XII
X12	Nilai rata-rata mata pelajaran Matematika Peminatan Kelas XII
X13	Nilai rata-rata mata pelajaran Ekonomi Kelas XII
X14	Nilai rata-rata mata pelajaran Geografi Kelas XII
X15	Nilai rata-rata mata pelajaran Sosiologi Kelas XII

X16	Nilai rata-rata mata pelajaran Sejarah Kelas XII
X17	Nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Kelas XII
X18	Nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa dan Sastra Inggris Kelas XII
X19	Nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa Asing Lainnya Kelas XII
X20	Nilai rata-rata Ujian Nasional lulusan tahun 2018
X21	Nilai rata-rata siswa kelas X
X22	Nilai rata-rata siswa kelas XI
X23	Nilai rata-rata siswa kelas XII

Objek dari penelitian ini adalah 8 Sekolah Menengah Atas (SMA) yang ada di Kabupaten Minahasa Tenggara yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Objek Penelitian

Kode	Nama Objek
Y1	SMA N 1 Ratahan
Y2	SMA N 1 Toluaan
Y3	SMA N 2 Ratahan
Y4	SMA N 1 Tombatu
Y5	SMA N1 Pusomaen
Y6	SMA N 1 Belang
Y7	SMA Advent Ratahan
Y8	SMA N 1 Ratahan Timur

2.4. Metode Analisis

Teknik analisis yang digunakan dalam mengaplikasikan model Analisis *Cluster* pada penelitian ini yaitu menggunakan perangkat lunak komputer yaitu *Microsoft Office Excel* dan *Minitab 17*.

Metode analisis yang dilakukan dalam penelitian ini ada 5 tahap yaitu

1. Analisis Deskriptif

Mendeskripsikan secara statistika data SMA yang ada berupa tabel yang berisi nilai rata-rata dari variabel yang diteliti menggunakan aplikasi.

2. Pemeriksaan Kenormalan

Dilakukan uji kenormalan pada tiap-tiap variabel. Jika data tidak berdistribusi normal maka dilakukan transformasi menggunakan metode Box-Cox.

3. Analisis Komponen Utama

Dilakukan Analisis Komponen Utama untuk mencari komponen utama dan menghasilkan jumlah k yang akan digunakan dalam Analisis Gerombol.

4. Analisis Gerombol

Dilakukan Penggerombolan Menggunakan Metode Non Hirarki *K-Means* dengan nilai yang ditentukan sesuai Komponen Utama yang mewakili semua variabel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah analisis pertama yang dilakukan pada data yang kita miliki. Analisis deskriptif berupa tabel yang berisi deskripsi dari data awal yang

kita yaitu data Standar Kompetensi Lulusan pada 8 SMA di Minahasa Tenggara. Hasil dari Analisis Deskriptif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Deskriptif

Var	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi	Variance
X1	8	80	95	86.71	5.02317	25.23
X2	8	80	90	84.42	3.31446	10.99
X3	8	84.2	90	86.554	2.18481	4.773
X4	8	80	87	83.156	2.49216	6.211
X5	8	65	86	80.02	6.95605	48.39
X6	8	80	92	84.54	4.11988	16.97
X7	8	80	90	85.13	3.41856	11.69
X8	8	80	91	86.12	3.77186	14.23
X9	8	80	88.26	84.41	3.72511	13.88
X10	8	78	89	83.22	3.32228	11.04
X11	8	70	89.99	81.87	6.66475	44.42
X12	8	70	85.5	80.45	5.62675	31.66
X13	8	80	91	84.34	3.66046	13.4
X14	8	80	90	84.477	2.84413	8.09
X15	8	80	92	84.341 3	4.52872	20.51
X16	8	79.8	91	84.773 8	4.48267	20.09
X17	8	82.3 8	90	85.182 5	2.3541	5.542
X18	8	80	89	83.427 5	2.98048	8.88
X19	8	80	91	84.69	3.86	14.92
X20	8	40.6 4	61.6	46.576 3	6.37227	40.61
X21	8	80	87	82.735	2.64577	7
X22	8	80	88.3	83.87	3.15	9.94

3.2. Uji Kenormalan Data

Dalam tahap ini uji kenormalan akan dilakukan pada setiap variabel. Uji kenormalan digunakan untuk memeriksa kenormalan pada tiap variabel dengan α yang digunakan yaitu 5% atau (0.05). Hasil dari Uji Kenormalan setiap variabel bisa dilihat pada Tabel. 4.

Tabel 4. Hasil Dari Uji Kenormalan Variabel

Var	P-value	Kesimpulan	Keterangan	P-value setelah transformasi
X1	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X2	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X3	0.104 (>0.05)	NORMAL	-	-
X4	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X5	0.083 (>0.05)	NORMAL	-	-
X6	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X7	0.094 (>0.05)	NORMAL	-	-
X8	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X10	0.047 (<0.05)	TIDAK NORMAL	TRANSFORMASI	0.08(>0.05)
X11	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X12	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X13	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-

X14	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X15	0.044(<0.05)	TIDAK NORMAL	TRANSFORMASI	0.093(>0.05)
X116	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X17	0.062(>0.05)	NORMAL	-	-
X18	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X19	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X20	<0.010(<0.05)	TIDAK NORMAL	TRANSFORMASI	>0.150(>0.05)
X21	0.012 (<0.05)	TIDAK NORMAL	TRANSFORMASI	0.068(>0.05)
X22	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-
X23	>0.150 (>0.05)	NORMAL	-	-

3.3. Analisis Komponen Utama

Tahap ini dilakukan setelah Analisis Korelasi dan Uji Kenormalan Data dengan tujuan untuk memperpadat Variabel yang ada dan untuk menentukan jumlah kelompok yang akan digunakan dalam analisis gerombol. Pertama menentukan nilai eigen dan vektor eigen dari matriks korelasi. Nilai eigen dari setiap komponen utama dituangkan dalam Tabel 5. Data yang digunakan adalah data hasil dari uji kenormalan.

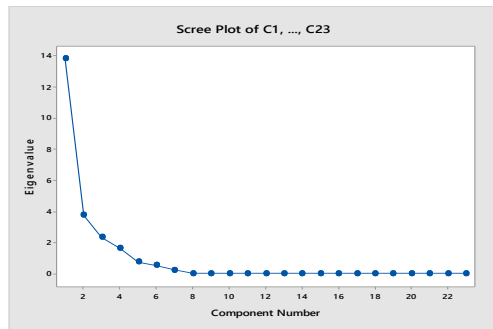
Tabel 5. Proporsi Nilai Eigen

KU	NILAI EIGEN	PROPORSI	KUMULATIF
1	13.813	0.601	0.601
2	3.745	0.163	0.733
3	2.334	0.101	0.865
4	1.623	0.071	0.935
5	0.733	0.032	0.967
6	0.521	0.023	0.99
7	0.231	0.01	1
8	0	0	1
9	0	0	1
10	0	0	1
11	0	0	1
12	0	0	1
13	0	0	1
14	0	0	1
15	0	0	1
16	0	0	1
17	0	0	1
18	0	0	1
19	0	0	1
20	0	0	1
21	0	0	1
22	0	0	1

Pengelompokan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan Tahun 2018 Menggunakan Analisis Gerombol

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 9 No. 2 (September 2020): 113-119

Dari Tabel 5. Diambil beberapa komponen utama yang bias mewakili data variabel-variabel asal. Jika hanya mengambil satu komponen utama yang pertama, maka proporsi nilai eigen hanya 60% sehingga dianggap belum dapat menggambarkan keragaman total, tetapi bila diakumulasikan proporsi dari 3 komponen utama yaitu 86.5% dari total variabelnya maka bisa mewakili keragaman total. Nilai eigen pada Tabel 5. dituangkan dalam *scree plot* pada Gambar 1.



Gambar 1. Scree Plot Data Komponen Utama

Gambar 1. Menunjukkan nilai eigen dari komponen utama pertama (KU_1) sampai dengan komponen utama terakhir (3) yang semakin mengecil dari kiri menuju ke kanan bawah.

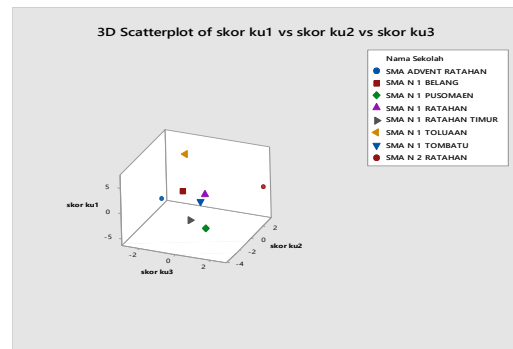
Tabel 6. Matriks Komponen Utama

Variabel	KU1	KU2	KU3
X1	0.25	0.022	0.181
X2	0.263	0.006	0.094
X3	0.184	-0.198	-0.123
X4	0.166	0.021	-0.506
X5	0.206	-0.19	-0.506
X6	0.246	0.107	0.04
X7	0.181	0.334	0.059
X8	0.203	0.277	0.087
X9	0.178	-0.346	-0.01
X10	0.239	-0.098	-0.231
X11	0.219	-0.183	0.195
X12	0.198	-0.259	0.264
X13	0.242	0.017	-0.205
X14	-0.238	-0.2	0.138
X15	0.21	0.264	0.172
X16	0.207	0.26	0.21
X17	0.157	0.226	-0.18
X18	0.187	0.04	-0.464
X19	0.208	0.262	0.156
X20	0.096	0.026	-0.058
X21	-0.21	0.203	-0.082
X22	0.204	-0.298	-0.069
X23	0.231	-0.255	-0.057

Tabel 7. Skor dari mariks Komponen Utama

SKOR KU1	SKOR KU2	SKOR KU3
1.269849	1.297122	-0.48284
6.84917	6.648801	0.945426
-0.16827	-0.37631	3.013323
0.269816	0.365485	-0.7517
-5.5979	-5.44396	-0.30431
1.377674	1.365743	-0.57975
-3.84862	-3.60779	1.659625
-0.15172	-0.24909	-3.49978

Tabel 6 diperoleh dari hasil perkalian nilai variabel (X) dengan nilai vektor eigen. Tabel 7 adalah skor dari masing-masing vector eigen dari 3 komponen utama.



Gambar 2. 3D Scatterplot berdasarkan skor dari KU_1 , KU_2 , dan KU_3

Gambar 2. menunjukkan letak 8 SMA yang ada di Minahasa Tenggara ke dalam *Scatterplot* berdasarkan Skor Komponen Utama.

3.4. Analisis Gerombol

Tahap ini adalah tahap terakhir setelah data asal telah melewati analisis deskriptif, uji kenormalan, dan analisis komponen utama. Berdasarkan *plot score* pada komponen utama dapat dilihat bahwa terbentuk 3 kelompok yang bisa digunakan untuk menjadi nilai k dalam analisis gerombol non hirarki. Metode non hirarki digunakan apabila jumlah gerombol yang diinginkan sudah diketahui sebelumnya, metode yang dipakai adalah K-rataan (*K-means*). Analisis gerombol SMA di Minahasa Tenggara menggunakan algoritma *K-means* dengan jumlah gerombol 3 dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 merupakan hasil akhir dari analisis gerombol dengan *software minitab 17* memperlihatkan jumlah observasi dari 3 gerombol yang terbentuk dimana gerombol pertama memuat 6 SMA yang ada di Minahasa Tenggara, gerombol kedua memuat 1 SMA yang ada di Minahasa Tenggara, dan gerombol ketiga memuat 1 SMA yang ada di Minahasa Tenggara. Jumlah kuadrat dari gerombol (*within cluster sum of squares*) dan jarak rata-rata dari pusat gerombol (*average distance from centroid*) bernilai rendah maka gerombol tersebut memiliki tingkat kemiripan yang besar, begitupun sebaliknya.

Tabel 8. Hasil Akhir Analisis Gerombol

	Number of Observations	Within Cluster Sum of Squares	Average Distance from Centroid	Maximum Distance from Centroid
Gerombol1	6	10.188	1.181	2.115
Gerombol 2	1	0	0	0
Gerombol 3	1	0	0	0

Dalam data ini hanya Gerombol 1 yang memiliki lebih dari 1 SMA sedangkan gerombol 2 an 3 hanya memiliki masing-masin 1 SMA sehingga gerombol 2 dan gerombol 3 memiliki jumlah kuadrat dari gerombol (*within cluster sum of squares*) dan jarak rata-rata dari pusat gerombol (*average distance from centroid*) adalah 0.

Tabel 9. Penempatan SMA di Minahasa Tenggara kedalam Gerombol

Gerombol 1	Gerombol 2	Gerombol 3
SMA N 1 RATAHAN, SMA N 1 TOMBATU, SMA N 1 PUSOMAEN, SMA N 1 BELANG, SMA ADVENT RATAHAN, SMA N 1 RATAHAN TIMUR	SMA N 1 TOLUAAAN	SMA N 2 RATAHAN

Tabel 9. memperlihatkan penempatan gerombol SMA di Minahasa Tenggara yaitu gerombol pertama terdiri dari 6 SMA yaitu SMA N 1 Ratahan, SMA N 1 Tombatu, SMA N 1 Belang, SMA N 1 Pusomaen, SMA Advent Ratahan dan SMA N 1 Ratahan Timur. Gerombol kedua terdiri dari 1 SMA yaitu SMA N 2 Ratahan. Gerombol ketiga terdiri dari 1 SMA yaitu SMA N 2 Ratahan.

4. Penutup

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis gerombol yang dilakukan dengan metode non hirarki k-means dengan nilai $k = 3$ menghasilkan 3 gerombol Sekolah Menengah Atas yang memiliki tingkat kemiripan yaitu gerombol pertama yang terdiri dari 6 yaitu SMA N 1 Ratahan, SMA N 1 Tombatu, SMA N 1 Belang, SMA N 1 Pusomaen, SMA Advent Ratahan. dan SMA N 1 Ratahan Timur. Gerombol kedua terdiri dari 1 SMA yaitu SMA N 2 Ratahan. Gerombol ketiga terdiri dari 1 SMA yaitu SMA N 2 Ratahan.

4.2. Saran

Bagi instansi yang terkait yaitu Dinas Pendidikan Provinsi Sulaewsi Utara bisa menjadi acuan dalam pengembangan pendidikan di Kabupaten Minahasa Tenggara.

REFERENSI

[1] Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

[2] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan.

[3] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. Data Pokok Pendidikan Dasar Menengah direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. <http://dapo.dikdasmen.kemdikbud.go.id>[1 Desember 2018].

[4] Matahari, M, J, Kekenusa, Y, Langi, 2015, "Pengelompokan Sekolah Dasar di Siau Berdasarkan Indikator Mutu Sekolah Dengan Menggunakan Analisis Gerombol" Jurnal D'Cartesian. 4(2): 188-195.

[5] Mongi, C dan C, Montolalu., 2017," Penggerombolan Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Nilai Ujian Di Kota Manado". d'Cartesian jurnal matematika dan aplikasi 6(2): 80-85.

[6] Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Selatan. 2016. Statistik Daerah Kabupaten Minahasa Tenggara.

[7] Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.

[8] Mattjik, A.A dan Sumertajaya, I.M. 2011. Sidik Peubah Ganda denagn Menggunakan SAS. Departemen Statistika FMIPA IPB, Bogor.

[9] Johnson, R.A and D. Wichern. 2007. Applied Multiivariate Statistical Analysis. Sixth Edition. Prentice Hall Inc., USA.

[10] Santoso, S. 2010. Statistika Multivariat Konsep & Aplikasi dengan SPSS. Jakarta.

[11] Handoyo, R., M., R. Rumani. dan Nasution, S.M. 2014. Perbandingan Metode Clustering menggunakan metode single linkage dan k - means pada Pengelompokan Dokumen. JSM STMIK Mikroskil. 15 (2): 72-82.

Pengelompokan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan Tahun 2018 Menggunakan Analisis Gerombol

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 9 No. 2 (September 2020): 113-119

Agnes M. V. Sandag (agnesmvsandag@gmail.com)



Lahir di Wongkai, Minahasa Tenggara pada tanggal 13 Maret 1997. Menempuh pendidikan tinggi di Jurusan Matematika FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2019 adalah tahun terakhir ia menempuh studi. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

Charles E. Mongi (charlesmongi@unsrat.ac.id)



Lahir di Tondano, Minahasa Pada tahun 1984. Pada tahun 2006 memperoleh gelar sarjana pada program studi Matematika, Universitas Sam Ratulangi Manado, gelar Magister Sains diperoleh dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 2014. Dan menjadi dosen di jurusan Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado Pada tahun 2008

sampai sekarang.

Mans L. Mananohas (mansmananohas@gmail.com)



Pada tahun 2006, memperoleh gelar sarjana di program studi Matematika, Universitas Sam Ratulangi. Gelar Magister Sains diperoleh dari Institut Teknologi Bandung pada tahun 2013. Menjadi dosen di Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi

Manado sejak tahun 2009 sampai sekarang. Dengan bidang yang ditekuni diantaranya Analisis dan Aljabar.