



Klasifikasi Siswa Berdasarkan Bakat dan Minat Ilmu dengan Metode Analisis K-Means Cluster

Ai Nurhayati

Universitas Teknologi Bandung, Indonesia

e-mail : ai.nurhayati@sttbandung.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang sering dihadapi oleh sekolah adalah pencarian siswa yang benar-benar berbakat dan berminat dalam suatu bidang mata pelajaran tertentu untuk dikirimkan dalam kompetisi olimpiade bidang ilmu tertentu, sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengelompokkan siswa agar sesuai dengan bakat dan minat dalam bidang mata pelajaran tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan bakat siswa dalam bidang mata pelajaran tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis cluster dengan alat bantu perangkat lunak SPSS versi 29. Hasil dari temuan berdasarkan penelitian didapatkan bahwa ada dua cluster yang terbentuk. Cluster 1 anggotanya termasuk kategori murid dengan ciri-ciri : nilai yang bagus adalah mata pelajaran ekonomi dan geografi dengan jumlah jam membaca ekonomi dan geografi di atas rata-rata. Cluster 2 anggotanya termasuk kategori murid dengan ciri-ciri : nilai yang bagus adalah mata pelajaran fisika, kimia, biologi dan matematika dengan jumlah jam membaca fisika, biologi, kimia dan matematika di atas rata-rata. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah cara implikasinya dapat diterapkan di sekolah bahwa nilai yang bagus ternyata sejalan dengan jumlah jam membaca karena banyaknya jumlah jam membaca bisa mewakili minat siswa, sedangkan nilai mewakili bakat siswa.

Kata Kunci: Analisis cluster, Olimpiade, SPSS.

Abstract

The problem often faced by schools is finding students who are truly talented and interested in a particular subject to be sent to a specific science olympiad competition, so the formulation of the problem in this study is how to group students according to their talents and interests in a particular subject. The purpose of this study is to group students based on their interests and talents in a particular subject. The method used in this study is the cluster analysis method with SPSS software version 29. The results of the findings based on the study showed that there were two clusters formed. Cluster 1 members include students with the following characteristics: good grades are economics and geography subjects with a number of hours of reading economics and geography above average. Cluster 2 members include the category of students with the following characteristics: good grades are physics, chemistry, biology, and mathematics subjects with the number of hours of reading physics, biology, chemistry, and mathematics above average. The conclusion obtained from the results of this study is how the implications can be applied in schools where good grades are in line with the number of hours of reading because the number of hours of reading can represent student interests, while grades represent student talents.

Keywords: Cluster analysis, Olympiad, SPSS.

Copyright (c) 2024 Ai Nurhayati

✉ Corresponding author :

Email : ai.nurhayati@sttbandung.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.6953>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Olimpiade setiap mata pelajaran di setiap jenjang sekolah menjadi ajang kompetisi untuk pencarian bakat dari setiap siswa yang terpilih nominasi agar diketahui siapa siswa yang benar-benar calon ahli dalam suatu mata pelajaran (Baldini & Logrieco, 2023). Setiap sekolah yang mengirimkan siswa yang berbakat biasanya dipilih berdasarkan nilai tertinggi di setiap kelas (Munira, 2024). Untuk menunjang percepatan dalam pemilihan siswa yang berbakat dalam setiap mata pelajaran, alangkah baiknya setiap sekolah mengelompokkan siswa-siswa berdasarkan minat dan bakat agar sesuai dengan mata pelajaran yang akan dikompetisikan.

Beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian dari Edy Legowo dalam karya tulisnya membuat suatu model pembelajaran berbasis penstimulasian multiple intelligences siswa (Legowo, 2024). Habsy dalam tulisannya membuat pengembangan keberbakatan dan minat siswa dalam konteks pendidikan (Habsy et al., 2024). Damanik dalam karya tulisannya melakukan penerapan tes psikotest untuk mengetahui minat dan bakat pada siswa SMA Negeri 1 Pematang Bandar (Damanik et al., 2024). Rahmah dalam tulisannya melakukan asesmen keberbakatan non tes untuk mengidentifikasi siswa berbakat (Rahmah, 2024). Ulandari dalam tulisannya melakukan analisis minat siswa dalam konteks integratif: studi deskriptif dan komparatif dalam pembelajaran biologi (Ulandari et al., 2024). Raudah Nasution dalam karya tulisannya membuat sistem informasi nilai akademik siswa berbasis web (Nasution et al., 2024). Kebaruan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berusaha untuk mengelompokkan siswa berdasarkan jenis minat dan bakat siswa dalam suatu mata pelajaran tertentu untuk menghadapi kompetisi olimpiade nasional, dimana hal ini belum pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Urgensi dari penelitian ini adalah terbatasnya waktu dalam mencari siswa yang pantas ikut serta dalam kompetisi olimpiade nasional. Oleh karena itu perlu disiapkan jauh-jauh hari mengenai data-data siswa di sekolah yang bersangkutan yang berisi data bakat dan minat ilmu setiap siswa terhadap suatu mata pelajaran tertentu.

Kebaruan dari penelitian ini adalah cara klasifikasi siswa dengan cara merekam data bakat dan minat ilmu siswa untuk setiap mata pelajaran tertentu dengan metode analisis K-Means Cluster yang diolah melalui software SPSS versi 29. Permasalahan yang sering dihadapi oleh para guru adalah pencarian siswa yang benar-benar berbakat dan berminat dalam suatu bidang mata pelajaran tertentu untuk dikirimkan dalam kompetisi olimpiade bidang ilmu tertentu. Jika hanya ditentukan berdasarkan nilai tertinggi saja, belum tentu siswa tersebut benar-benar berminat atau suka mata pelajaran tersebut. Boleh jadi siswa yang terpilih karena terpaksa sebab bukan pelajaran yang diminatinya. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu pengelompokkan siswa yang benar-benar berminat dalam setiap mata pelajaran. Bakat siswa dalam suatu mata pelajaran diwakili oleh nilai mata pelajaran dari siswa tersebut. Minat siswa dalam suatu pelajaran diwakili oleh jumlah jam belajar siswa tersebut terhadap suatu mata pelajaran tertentu.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengelompokkan siswa agar sesuai dengan bakat dan minat dalam bidang mata pelajaran tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan bakat siswa dalam bidang mata pelajaran tertentu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis K-Means Cluster dengan alat bantu perangkat lunak SPSS versi 29. Penelitian ini menggunakan random sampling. *Random sampling* adalah salah satu bentuk dari jenis pengambilan sampel dengan peluang di mana setiap orang di seluruh populasi target memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih (Sommariva & Vianello, 2024). Selanjutnya data yang diambil dari sampel diolah dengan menggunakan metode analisis K-Means Cluster (Sarkar et al., 2024). K-Means Cluster adalah salah satu jenis dari metode data pengelompokkan non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih kelompok (Chakraborty et al., 2024). K-means adalah algoritma yang membentuk model yang mengelompokkan objek dengan jarak berdekatan yang diukur oleh rumus jarak Euclidean agar bisa dimasukkan ke dalam suatu kelompok yang mempunyai kemiripan karakteristik atau

serupa secara bersama-sama (Premkumar et al., 2024). Jarak Euclidean atau *Euclidean distance* adalah perhitungan secara metrik untuk mencari jarak ukur antara dua titik vektor dengan cara menghitung akar kuadrat dari jumlah selisih kuadrat antara kedua titik lokasi (Zardini et al., 2024).

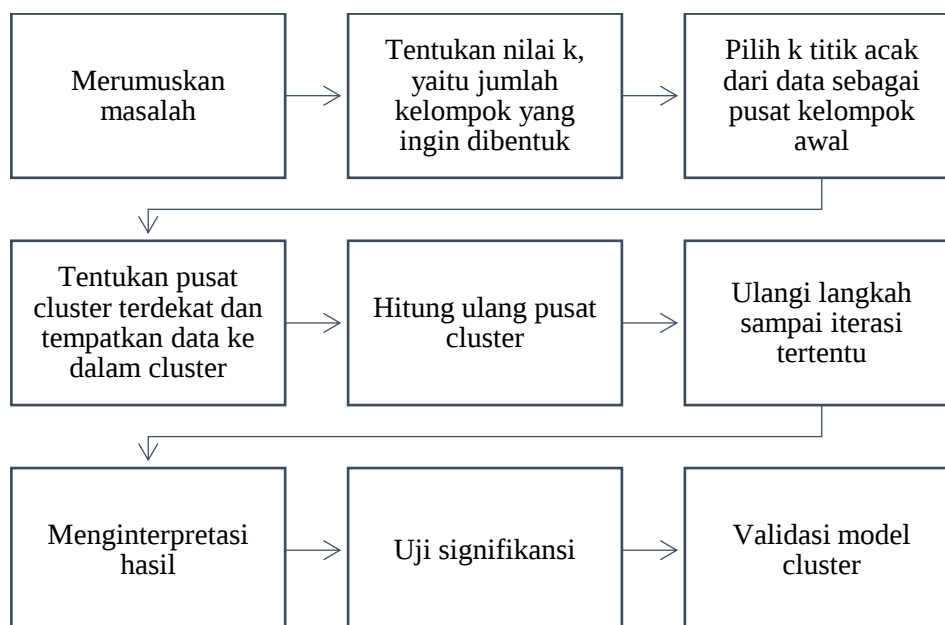
Manfaat dari penelitian ini tidak hanya untuk pencarian siswa dalam kompetisi olimpiade mata pelajaran, akan tetapi manfaat dari penelitian ini bisa digunakan untuk mengidentifikasi dan mengarahkan siswa agar tidak kebingungan dalam pemilihan jurusan yang nanti akan mereka tempuh di perguruan tinggi yang sesuai dengan kapasitas setiap siswa tentunya.

Pengelompokkan siswa berdasarkan minat dan bakat dalam suatu pelajaran tertentu dapat menggunakan metode analisis K-Means Cluster dengan bantuan software SPSS versi 29. Penelitian yang dibuat akan berfokus pada penyaringan siswa untuk ajang olimpiade sains nasional. Ajang Olimpiade Sains Nasional (OSN) masuk dalam kelompok bidang Riset dan Inovasi. Cabang lomba dalam OSN pada tahun 2024 adalah: 1. Matematika 2. Fisika 3. Kimia 4. Informatika/Komputer 5. Biologi 6. Astronomi 7. Ekonomi 8. Kebumian 9. Geografi.

METODE

Pendekatan penelitian ini menggunakan desain penelitian metode kuantitatif. Subjek bahan penelitian ini adalah siswa sekolah SMA X di Jawa Barat. Lokasi penelitian adalah sekolah islam swasta di kota Bandung. Waktu penelitian dimulai dari tahun 2023 sampai tahun 2024. Lama penelitian ini sekitar 1 tahun. Proses data penelitian diuji validitas dengan alat uji yang dievaluasi oleh empat jenis indeks validitas, yaitu indeks Silhouette, Davies-Bouldin, Dunn, dan Calinski-Harabasz. Populasi penelitian adalah semua siswa pada sekolah X. Sampel penelitian ini sebanyak 60 siswa yang diambil secara random dari setiap kelas.

Teknik dan instrumen pengumpulan data adalah dengan cara mengumpulkan hasil kuisioner dari setiap siswa. Alat analisis data adalah software SPSS versi 29. Model penelitian yang digunakan adalah model analisis cluster. Kriteria dari analisis cluster adalah objek yang dibandingkan harus teridentifikasi, data harus sudah terstandarisasi dan *outlier* harus dikeluarkan dari perbandingan. Metode penelitian ini menggunakan metode analisis K-Means Cluster dengan bantuan software SPSS versi 29. Bagan alir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 : Bagan alir penelitian

Tahapan penelitian dimulai dengan melakukan pengambilan sampel terhadap para siswa dari sekolah X setingkat SMA yang dilaksanakan secara *random sampling*. Selanjutnya data yang diambil dari sampel diolah dengan menggunakan metode analisis K-Means Cluster.

Prosedur penelitian dimulai dari merumuskan masalah kemudian berusaha untuk mencari solusi dengan metode analisis K-Means Cluster dalam menentukan klasifikasi siswa berdasarkan bakat dan minat ilmu dalam setiap mata pelajaran yang diteliti. Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini hanya fokus pada enam mata pelajaran yang diamati, yaitu: Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, Ekonomi dan Geografi.

Variabel penelitian yang diamati dari setiap siswa adalah sebagai berikut: nilai fisika, nilai biologi, nilai kimia, nilai ekonomi, nilai geografi, nilai matematika, jumlah jam membaca buku ekonomi setiap minggu, jumlah jam membaca buku kimia setiap minggu, jumlah jam membaca buku fisika setiap minggu, jumlah jam membaca buku matematika setiap minggu, jumlah jam membaca buku biologi setiap minggu, dan jumlah jam membaca buku geografi setiap minggu.

Proses pengumpulan data dilakukan setelah siswa menjawab semua pertanyaan kuisioner mengenai jumlah jam belajar untuk mata pelajaran matematika, fisika, kimia, biologi, geografi dan ekonomi. Proses pengumpulan data nilai siswa diperoleh dari data nilai raport siswa yang ada di sekolah. Rentang waktu penelitian adalah bulan september 2023 sampai mei 2024. Lokasi penelitian adalah sekolah X tingkat SMA yang ada di Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis data yang diolah melalui software SPSS versi 29 dengan metode analisis K-Means Cluster dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nilai Fisika	60	70	98	88,27	6,039
Nilai Biologi	60	74	96	88,30	5,768
Nilai Kimia	60	73,00	97,00	88,5833	5,90114
Nilai Ekonomi	60	70,00	97,00	84,9000	6,69607
Nilai Geografi	60	70,00	98,00	84,3500	7,25054
Nilai Matematika	60	79	98	90,67	3,208
Jumlah jam membaca buku ekonomi setiap minggu	60	3	23	10,13	6,573
Jumlah jam membaca buku kimia setiap minggu	60	4	24	12,93	5,411
Jumlah jam membaca buku fisika setiap minggu	60	4	23	12,90	6,047
Jumlah jam membaca buku matematika setiap minggu	60	6,00	24,00	15,6667	4,00706
Jumlah jam membaca buku biologi setiap minggu	60	4	23	13,07	5,728
Jumlah jam membaca buku geografi setiap minggu	60	3	24	10,22	7,076
Valid N (listwise)	60				

Tabel 2 menunjukkan data *final cluster centers*. Pada Tabel 2 dapat terlihat ada dua cluster yang telah terbentuk.

Tabel 2. Final Cluster Centers

	Cluster	
	1	2
Zscore: Nilai Fisika	-1,11221	0,55610
Zscore: Nilai Biologi	-1,17034	0,58517
Zscore: Nilai Kimia	-1,09866	0,54933
Zscore: Nilai Ekonomi	1,14246	-0,57123
Zscore: Nilai Geografi	1,14474	-0,57237
Zscore: Nilai Matematika	-0,47272	0,23636
Zscore: Jumlah jam membaca buku ekonomi setiap minggu	1,23488	-0,61744
Zscore: Jumlah jam membaca buku kimia setiap minggu	-1,10568	0,55284
Zscore: Jumlah jam membaca buku fisika setiap minggu	-1,07491	0,53746
Zscore: Jumlah jam membaca buku matematika setiap minggu	-0,57815	0,28907
Zscore: Jumlah jam membaca buku biologi setiap minggu	-1,17262	0,58631
Zscore: Jumlah jam membaca buku geografi setiap minggu	1,29780	-0,64890

Angka negatif berarti data di bawah rata-rata total. Angka positif berarti data di atas rata-rata total. Angka 0,5561 pada variabel Znilai fisika menyatakan rata-rata nilai fisika responden pada cluster 2 yaitu $X = \mu + Z \cdot \sigma$.

X adalah rata-rata sampel (variabel) pada cluster tertentu. μ adalah rata-rata populasi. σ adalah standar deviasi. Z adalah nilai standardisasi yang diperoleh dari SPSS.

Jika diterapkan pada variabel nilai biologi akan diperoleh bahwa rata-rata nilai biologi pada cluster 1 adalah (rata-rata nilai biologi seluruh responden) + $(-1,17034 \times \text{standar deviasi rata-rata nilai biologi seluruh responden})$. Angka 0,58517 pada variabel Z nilai biologi menyatakan rata-rata nilai biologi responden pada cluster 2. Jadi, rata-rata nilai biologi pada cluster 2 = (Rata-rata nilai biologi seluruh responden) + $(0,58517 \times \text{standar deviasi rata-rata nilai biologi seluruh responden})$.

Dari proses cluster terbentuk 2 cluster atau 2 kelompok responden dimana setiap kelompok memiliki ciri khas karakteristik yang berbeda dengan kelompok yang lainnya. Perbedaan dapat ditelusuri per variabel dengan dasar interpretasi berdasarkan tanda + dan – serta besar nilai angkanya sendiri.

Pada cluster 1 variabel Z nilai kimia memiliki angka negatif yaitu -1,09866, sedangkan di cluster 2 mempunyai angka positif yakni 0,54933. Artinya : rata-rata nilai kimia responden pada cluster 1 lebih rendah dibandingkan rata-rata nilai kimia responden keseluruhan. Dalam kata lain, dapat dibilang bahwa responden cluster 2 lebih pintar kimia jika dibandingkan dengan responden cluster 1.

Untuk menghitung rata-rata nilai ekonomi setiap cluster dapat dilakukan dengan rumus. Pada output cluster Z score terlihat: mean atau rata-rata nilai ekonomi seluruh responden (populasi) sebesar 84,9. Standar deviasi nilai ekonomi sebesar 6,69607.

Dengan demikian, rata-rata nilai ekonomi cluster 1 = $84,9 + (1,14246 \times 6,69607) = 84,9 + 7,65 = 92,55$. Rata-rata nilai ekonomi cluster 2 = $84,9 + (-0,57123 \times 6,69607) = 84,9 - 3,825 = 81,075$.

Tafsiran setiap cluster dari Tabel 2 dapat diuraikan sebagai berikut:

Cluster 1 berisi responden siswa yang pintar di bidang mata pelajaran ekonomi dan geografi. Hal tersebut ditunjang dengan jumlah jam belajar yang maksimal dipergunakan oleh siswa cluster 1 dalam bidang mata pelajaran ekonomi dan geografi. Dari ciri-ciri ini dapat diduga mereka sebagian besar adalah siswa yang suka atau berminat sangat tinggi pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS). Mereka bisa diikutsertakan dalam olimpiade Ekonomi atau Geografi yang sesuai dengan bakat dan minatnya tersebut.

Cluster 2 berisi responden siswa yang pintar di bidang mata pelajaran matematika, fisika, kimia dan biologi. Hal tersebut ditunjang dengan jumlah jam belajar yang maksimal dipergunakan oleh siswa cluster 2 dalam bidang mata pelajaran matematika, fisika, kimia dan biologi. Dari ciri-ciri ini dapat diduga mereka sebagian besar adalah siswa yang suka atau berminat sangat tinggi pada pelajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA). Mereka bisa diikutsertakan dalam olimpiade Matematika, Fisika, Kimia atau Biologi yang sesuai dengan bakat dan minatnya tersebut.

Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa cluster 1 anggotanya termasuk kategori murid dengan ciri-ciri :

1. Nilai yang bagus adalah mata pelajaran ekonomi dan geografi
2. Jumlah jam membaca ekonomi dan geografi di atas rata-rata

Cluster 2 anggotanya termasuk kategori murid dengan ciri-ciri :

1. Nilai yang bagus adalah mata pelajaran fisika, kimia, biologi dan matematika
2. Jumlah jam membaca fisika, biologi, kimia dan matematika di atas rata-rata.

Berdasarkan hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa nilai yang bagus ternyata sejalan dengan jumlah jam membaca. Banyaknya jumlah jam membaca mata pelajaran tertentu sangat berkaitan erat dengan minat siswa terhadap mata pelajaran tersebut. Semakin banyak jumlah jam membaca suatu mata pelajaran tertentu artinya siswa tersebut sangat tertarik atau memiliki minat yang sangat tinggi terhadap mata pelajaran tersebut.

Dari ciri-ciri kedua cluster di atas, Cluster 1 boleh disebut golongan Olimpiade IPS. Cluster 2 boleh disebut golongan Olimpiade MIPA. Setelah terbentuk dua cluster, tahap berikutnya adalah melihat apakah variabel-variabel yang telah membentuk cluster tersebut memiliki perbedaan pada setiap cluster. Hal ini dilakukan dengan mengamati output Tabel 3 Anova yang merupakan hasil dari proses pengolahan data SPSS.

Tabel 3. Anova

	Cluster Mean Square	df	Error Mean Square	df	F	Sig.
Zscore: Nilai Fisika	37.110	1	0,377	58	98,328	< 0,001
Zscore: Nilai Biologi	41.091	1	0,309	58	133,079	< 0,001
Zscore: Nilai Kimia	36.211	1	0,393	58	92,163	< 0,001
Zscore: Nilai Ekonomi	39,157	1	0,342	58	114,450	< 0,001
Zscore: Nilai Geografi	39,313	1	0,339	58	115,821	< 0,001
Zscore: Nilai Matematika	6,704	1	0,902	58	7,435	0,008
Zscore: Jumlah jam membaca buku ekonomi setiap minggu	45.748	1	0,228	58	200,221	< 0,001
Zscore: Jumlah jam membaca buku kimia setiap minggu	36.676	1	0,385	58	95,289	< 0,001
Zscore: Jumlah jam membaca buku fisika setiap minggu	34.663	1	0,420	58	82,610	< 0,001
Zscore: Jumlah jam membaca buku matematika setiap minggu	10.028	1	0,844	58	11,876	0,001
Zscore: Jumlah jam membaca buku biologi setiap minggu	41.251	1	0,306	58	134,800	< 0,001
Zscore: Jumlah jam membaca buku geografi setiap minggu	50.529	1	0,146	58	345,943	< 0,001
<i>The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.</i>						

Kolom *cluster* pada Tabel 3 menunjukkan besaran *between cluster mean*, sedangkan kolom *error* menunjukkan besaran *within cluster mean* sehingga kolom F adalah

$$F = \frac{\text{Between means}}{\text{Within means}} \quad (1)$$

Angka F pada Z nilai geografi diperoleh dari

$$F = \frac{\text{Between means Z nilai geografi}}{\text{Within means Z nilai geografi}} \quad (2)$$

$$F = \frac{39,313}{0,339} = 115,821$$

Nilai F besar dan angka signifikan di bawah 0,05. Artinya, beda variabel kedua *cluster* besar.

Angka F terbesar 345,943 yang terdapat pada variabel Z jumlah jam membaca geografi setiap minggu dengan angka pada kolom Sig. < 0,001 yang artinya signifikansi nyata. Hal ini berarti faktor jumlah jam membaca geografi setiap minggu sangat membedakan karakteristik kedua *cluster*. Bisa dikatakan bahwa jumlah jam membaca geografi setiap minggu pada responden dari kedua *cluster* yang ada sangat berbeda antar *cluster* yang satu dengan *cluster* lainnya.

Jumlah anggota di setiap *cluster* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Number of Cases in Each Cluster
Number of Cases in each Cluster

<i>Cluster</i>	1	20
	2	40
<i>Valid</i>		60
<i>Missing</i>		0

Pada Tabel 4 terlihat bahwa responden terbanyak ada di *cluster* 2 dengan tidak ada variabel yang hilang (*missing*). Dengan demikian, semua kasus atau responden sejumlah 60 siswa lengkap terpetakan pada kedua *cluster*.

Pembahasan

Cluster 1 hanya berisi responden siswa yang memiliki bakat dan minat geografi dan ekonomi saja sehingga jumlah responden sedikit, yaitu 20 orang. *Cluster* 2 berisi responden siswa yang mempunyai bakat dan minat matematika, fisika, kimia, dan biologi sehingga jumlah respondennya juga cukup banyak yaitu 40 orang.

Jika dilihat dari anggota *cluster* 1 yaitu para siswa yang berbakat dan berminat dalam mata pelajaran geografi dan ekonomi, bisa dikatakan bahwa anggota *cluster* 1 merupakan siswa-siswi yang suka dengan ilmu yang isinya banyak hafalan kalimat. Jika ditelusuri lebih lanjut, ternyata kelebihan dari kelompok *cluster* 1 ini memiliki daya ingat yang luar biasa, mudah menghafal tulisan dalam jumlah halaman yang sangat banyak. Tidak heran, jika nilai geografi mereka bagus-bagus. Dalam sejumlah wawancara eksklusif dapat diidentifikasi bahwa para siswa-siswi kelompok *cluster* 1 ini memiliki jiwa berpetualang, senang berjalan-jalan, suka bepergian, senang menambah teman baru, suka lingkungan baru. Hal tersebut sangat mendukung mereka untuk menyukai pelajaran geografi dan ekonomi.

Ilmu geografi dan ekonomi biasanya selalu ada perkembangan dari waktu ke waktu karena sering terjadi kebaruan yang berkembang dengan sangat cepat, bisa tumbuhnya metode-metode bisnis baru dalam ilmu ekonomi, perubahan yang cepat pun ada pada ilmu geografi seperti perubahan wilayah provinsi, negara baru Timor Leste dan perubahan wilayah di seluruh dunia. Ilmu geografi akan terus berubah seiring dengan banyaknya pemekaran wilayah (Rodríguez-Pose et al., 2024). Geografi sangat berhubungan dengan peta,

pemetaan global yang selalu berubah secara dinamis sejalan dengan perkembangan norma-norma di dunia internasional (Bruce et al., 2024).

Peranan pendidikan geografi bisa meningkatkan kesadaran lingkungan bagi masyarakat (Rakuasa & Latue, 2023). Para siswa yang tertarik dengan ilmu geografi sangat termotivasi untuk memelihara sungai agar selalu bersih dengan cara memberi tahu orang-orang seperti saudara dan tetangganya agar tidak membuang sampah ke sungai dan bantaran sungai. Ilmu geografi juga mempelajari pergerakan para migran dari satu negara ke negara lain untuk mencari pekerjaan yang layak dan juga para urban dari desa ke kota (Liu & Huang, 2024). Ilmu geografi juga mempelajari tentang kebijakan urban (Ward, 2024).

Jaringan produksi global juga sangat berkaitan erat dengan ilmu geografi dan ekonomi (Lee, 2024). Para siswa cluster 1 berdiskusi tentang bagaimana caranya agar jumlah penduduk kota dan desa bisa merata. Mereka berpendapat bahwa sebaiknya membuat lapangan kerja di desa-desa, misalnya membuat sentra rajut pakaian di desa agar warga tidak bertumpuk di perkotaan saja. Ekonomi digital bisa diterapkan di desa-desa agar transaksi jual beli tidak perlu merepotkan warga untuk pulang pergi dari desa ke kota (Song, 2024).

Para siswa cluster 1 menyukai ekonomi digital karena sehari-hari para siswa sering mempergunakan toko-toko online untuk transaksi jual beli secara online baik itu proses pembelian buku-buku ataupun barang-barang lainnya yang dibutuhkan oleh para siswa. Kehadiran berbagai macam platform ekonomi digital membuat peluang pangsa pasar menjadi lebih luas (Acs et al., 2021). Para siswa cluster 1 berharap warga desa bisa lebih berperan aktif dalam platform ekonomi digital agar produsen UMKM di desa-desa bisa menjual produknya dalam jangkauan yang lebih luas sampai mancanegara.

Ilmu geografi dan ekonomi biasanya sering ada perubahan yang signifikan seiring berjalannya waktu. Hal ini sangat berbeda dengan ilmu eksak seperti fisika dimana rumusnya tetap konstan, jarang ada perubahan dari waktu ke waktu. Para siswa-siswi anggota cluster 1 ini tidak suka mempelajari terlalu banyak rumus hitungan. Walaupun di pelajaran ekonomi ada hitungan, namun tidak terlalu banyak rumus, sehingga nilai mereka bagus-bagus di pelajaran ekonomi. Para siswa cluster 1 juga cenderung menyukai wirausaha mandiri. Pendidikan kewirausahaan juga dikaji di dalam mata pelajaran ekonomi (Suguna et al., 2024).

Wirausaha mandiri sangat diperlukan di zaman sekarang karena tingkat kebutuhan masyarakat semakin banyak (Thurik et al., 2024). Peluang kerja semakin kecil karena jumlah lapangan kerja yang terbatas dan sedikit (Teichert et al., 2024). Pengembangan bisnis UMKM merupakan salah satu solusi dalam penyerapan tenaga kerja (Zamira, 2024). Dalam wawancara singkat dengan anggota cluster 1, mereka mengungkapkan cita-cita mereka ingin membuat produk UMKM atau *home industry*.

Usaha mikro, kecil dan menengah merupakan bidang yang sangat diminati oleh masyarakat karena modal yang kecil dan bisa dikerjakan di lahan yang terbatas (Ben-Hafaïedh et al., 2024). Anggota cluster 1 bercita-cita ingin membuat produk sendiri lalu menjualnya. Mereka ingin membuka lahan bisnis. Para siswa cluster 1 cenderung berpikir tidak melamar kerja sesudah lulus kuliah nanti, mereka benar-benar ingin membuka lapangan kerja baru. Oleh karena itu, mereka suka pelajaran ekonomi.

Berdasarkan penelusuran lebih jauh dari hasil wawancara diperoleh ciri-ciri dari para siswa di cluster 1 ini memiliki daya adaptasi yang luar biasa terhadap lingkungan baru, mudah menyesuaikan diri dengan perubahan baru karena dunia selalu berubah, mudah bekerja kelompok secara efektif dan efisien, mudah bekerja sama dalam tim kerja, pintar bersosialisasi dan ahli dalam berkomunikasi.

Jika dilihat dari anggota cluster 2 yaitu para siswa yang memiliki bakat dan minat dalam mata pelajaran matematika, fisika, kimia dan biologi, bisa dikatakan bahwa cluster 2 merupakan siswa-siswi yang suka dengan ilmu pasti atau ilmu eksak. Anggota cluster 2 sangat suka dengan angka, ilmu hitungan seperti matematika. Fisika dan kimia sebagian besar ada ilmu hitungannya. Biologi juga ada hitungan di bagian hereditas. Para siswa anggota cluster 2 ini suka dengan metode ilmiah, tertarik dengan eksperimen, memiliki minat besar dengan teknologi maju dan suka inovasi atau penemuan baru. Beberapa siswa ingin menciptakan

mesin baru dan biasa berfikir logis. Dalam wawancara eksklusif, mereka ingin menjadi ilmuwan, mengembangkan ilmu saintis dan mengedepankan rasionalitas dalam menciptakan alat-alat baru.

Rata-rata siswa cluster 2 sangat suka dengan kegiatan laboratorium, suka coba-coba, penuh dengan ide-ide baru, penuh dengan rasa ingin tahu serta berminat melakukan penemuan-penemuan baru di bidang sains. Siswa cluster 2 cenderung suka dengan alam seperti lapangan terbuka, penghijauan, lautan lepas dan langit yang luas. Sinkronisasi dengan suasana alam yang sejuk dapat menyegarkan fikiran mereka sehingga bisa memunculkan ide baru atau gagasan baru sehingga lahir inovasi atau penemuan baru. Mereka bersemangat dan sangat termotivasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi baru.

Siswa cluster 2 yang minat pelajaran matematika, fisika dan kimia sebenarnya tidak terlalu banyak hafalan karena cenderung banyak berhitung. Mereka hanya menghafal rumus-rumus yang penting untuk diketahui yang biasa ada pada soal-soal olimpiade sains. Kalau mata pelajaran biologi memang banyak hafalannya tetapi mereka tidak perlu menghafal karena dengan terbiasanya praktikum di laboratorium, di alam, di tempat hidrofonik, mereka jadi hafal dengan sendirinya mengenai teori, konsep karena dipraktekkan sehari-hari secara langsung.

Setelah siswa yang terpilih dikelompokkan ke dalam dua cluster maka selanjutnya masing-masing kelompok diarahkan untuk semakin menekuni bidangnya masing-masing yang benar-benar sesuai bakat dan minatnya. Sekolah bisa mengadakan pelatihan-pelatihan untuk persiapan tes olimpiade mata pelajaran tertentu terhadap dua cluster tadi. Siswa-siswa pada Cluster 1 diarahkan mengikuti pendalaman ilmu dan pelatihan soal-soal olimpiade geografi dan ekonomi. Siswa-siswa pada Cluster 2 diarahkan untuk mengikuti pendalaman ilmu bahan materi dan latihan soal olimpiade matematika, fisika, kimia dan biologi. Lalu langkah selanjutnya adalah penyaringan siswa-siswa terbaik sesuai bakat dan minat dalam tiap cluster di sekolah tersebut untuk maju dalam kompetisi olimpiade.

Perbandingan hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian dari Habsy dalam tulisannya membuat pengembangan keberbakatan dan minat siswa dalam konteks pendidikan (Habsy et al., 2024). Habsy sudah berada dalam tahap mengembangkan bakat dan minat siswa namun belum mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan bakat. Damanik dalam karya tulisannya melakukan penerapan tes psikotest untuk mengetahui minat dan bakat pada siswa SMA Negeri 1 Pematang Bandar (Damanik et al., 2024). Damanik sudah masuk dalam tahap penilaian minat dan bakat namun belum mengelompokkan siswa sesuai bakat dan minat.

Rahmah dalam tulisannya melakukan asesmen keberbakatan non tes untuk mengidentifikasi siswa berbakat (Rahmah, 2024). Rahmah menilai bakat namun belum menilai minat siswa. Ulandari dalam tulisannya melakukan analisis minat siswa dalam konteks integratif: studi deskriptif dan komparatif dalam pembelajaran biologi (Ulandari et al., 2024). Ulandari sudah masuk dalam tahap menilai minat namun belum menilai bakat siswa. Jadi jika dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya, penelitian kali ini mencakup penelitian dalam mengelompokkan minat dan bakat para siswa untuk menghadapi olimpiade.

Implikasi hasil penelitian secara teori dapat dipraktekkan pada setiap sekolah dengan metode yang sama dengan syarat sekolah harus sudah memiliki data khusus seperti nilai-nilai setiap siswa dalam setiap mata pelajaran dan sekolah juga harus mendata jumlah jam belajar siswa di rumah untuk setiap mata pelajaran tertentu. Dari data-data tersebut selanjutnya dapat diolah dengan metode analisis cluster melalui software SPSS. Hasilnya dapat segera diterapkan dalam mengelompokkan semua murid berdasarkan minat dan bakat dalam setiap mata pelajaran. Dengan demikian proses penyaringan murid untuk perwakilan kompetisi olimpiade semakin mudah dilakukan secara sistematis dan terarah.

Setelah kompetisi olimpiade selesai, para siswa cluster 1 dan 2 sebaiknya jangan dibubarkan karena banyak sekali manfaatnya jika kedua cluster tetap dipertahankan agar para siswa mengadakan forum-forum diskusi mengenai kajian-kajian yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan yang diminati oleh para siswa.

Semakin sering para siswa berdiskusi yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan maka wawasan mereka semakin bertambah banyak.

Siswa-siswa di cluster 1 bisa berdiskusi mengenai permasalahan sosial yang ada di masyarakat dan berupaya mencari solusinya dengan sudut pandang bakat dan minat ilmu yang mereka miliki. Misalnya, siswa yang suka geografi berupaya untuk melakukan penanaman tumbuhan bersama di sekitar bantaran sungai dalam rangka mencegah banjir. Siswa-siswa di cluster 1 yang suka ekonomi bisa mencoba membuat produk kerajinan tangan, misalnya menyulam, merajut, menjahit, membuat kue, membuat roti dan membuat produk lainnya bersama sebagai pondasi untuk latihan wirausaha mandiri.

Siswa-siswa di cluster 2 bisa berdiskusi mengenai perkembangan sains, ilmu pengetahuan alam dan kemajuan teknologi. Para siswa dari cluster 2 yang suka biologi bisa melakukan kegiatan sistem hidrofonik bersama. Para siswa yang suka fisika bisa mencoba eksperimen membuat alat sendiri seperti kincir angin atau membuat prakarya lainnya yang bermanfaat. Para siswa yang suka kimia bisa melakukan kegiatan percobaan membuat pupuk kompos dari sampah organik, percobaan membuat sabun mandi, shampo, pasta gigi yang mana alat dan bahannya bisa dibeli dengan mudah di toko kimia. Guru pembimbing bisa melakukan pengawasan dalam kegiatan tersebut.

Para siswa cluster 2 yang suka matematika bisa berdiskusi banyak hal yang berhubungan dengan perhitungan matematika. Para siswa bisa melakukan kegiatan pengabdian pada masyarakat dengan cara memberikan les matematika gratis satu hari untuk anak-anak SD. Para siswa juga bisa menulis buku tentang tips-tips menjawab soal matematika SMA dengan mudah sebagai latihan bagi siswa agar ke depannya bisa membuat buku sendiri.

Dampak dari penelitian ini bisa mengembangkan ilmu pengetahuan mengenai cara mengelompokkan para siswa dengan cara clustering berdasarkan minat dan bakat siswa di bidang mata pelajaran tertentu yang diteliti. Pengetahuan mengenai analisis cluster dan metode analisis multivariat lainnya dapat dikembangkan di dunia pendidikan.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah mengenai mata pelajaran yang diteliti dalam penelitian ini tidak semua mata pelajaran. Jadi hanya meneliti mata pelajaran matematika, fisika, kimia, biologi, geografi dan ekonomi. Dalam olimpiade, ada mata pelajaran yang dikompetisikan yaitu informatika/komputer, astronomi dan kebunian yang belum diteliti dalam penelitian ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode analisis cluster diperoleh hasil bahwa dari data siswa SMA yang telah diolah dalam software SPSS versi 29 telah berhasil mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan bakat siswa dalam bidang mata pelajaran tertentu. Kelompok yang terbentuk tersusun dari dua cluster. Cluster 1 anggotanya termasuk kategori murid dengan ciri-ciri nilai yang bagus adalah mata pelajaran ekonomi dan geografi dengan jumlah jam membaca ekonomi dan geografi di atas rata-rata. Cluster 2 anggotanya termasuk kategori murid dengan ciri-ciri nilai yang bagus adalah mata pelajaran fisika, kimia, biologi dan matematika dengan jumlah jam membaca fisika, biologi, kimia dan matematika di atas rata-rata. Berdasarkan hasil penelitian ini pihak sekolah dapat membina kedua kelompok cluster tersebut agar siswa-siswi dari setiap cluster bisa segera diarahkan untuk mendalami pelajaran yang diminati sesuai bakatnya dan diberikan pelatihan-pelatihan cara menjawab soal olimpiade dengan tepat. Keterbatasan dari penelitian ini adalah adanya tiga bidang ilmu yang diolimpiadekan seperti Informatika/Komputer, Astronomi dan Kebumian yang belum diteliti. Rekomendasi untuk penelitian yang akan datang adalah dengan mengikutsertakan tiga bidang ilmu seperti Informatika/Komputer, Astronomi dan Kebumian untuk dimasukkan ke dalam penelitian ke depannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak terhadap seluruh pihak baik responden dari siswa-siswi sekolah X beserta guru-guru SMA yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Acs, Z. J., Song, A. K., Szerb, L., Audretsch, D. B., & Komlósi, É. (2021). The Evolution Of The Global Digital Platform Economy: 1971–2021. *Small Business Economics*, 57(4), 1629–1659. <https://doi.org/10.1007/S11187-021-00561-X>
- Baldini, R., & Logrieco, M. G. M. (2023). The Gifted Student: Gifts And Talents Development. *Elementa: Intersections Between Philosophy, Epistemology And Empirical Perspectives*, 3, 1–2. <https://doi.org/10.7358/Elementa-2023-0102-Balo>
- Ben-Hafaïedh, C., Champenois, C., Cooney, T. M., & Schjoedt, L. (2024). Entrepreneurship As Collective Action: The Next Frontier. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 42(1), 3–13. <https://doi.org/10.1177/02662426231208369>
- Bruce, M., Lusthaus, J., Kashyap, R., Phair, N., & Varese, F. (2024). Mapping The Global Geography Of Cybercrime With The World Cybercrime Index. *Plos One*, 19(4), 1–16. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0297312>
- Chakraborty, J., Pradhan, D. K., & Nandi, S. (2024). A Multiple K-Means Cluster Ensemble Framework For Clustering Citation Trajectories. *Journal Of Informetrics*, 18(2), 1–29. <https://doi.org/10.1016/J.Joi.2024.101507>
- Damanik, I. J., Damanik, Y. R., & Damanik, R. (2024). Penerapan Tes Psikotest Untuk Mengetahui Minat Dan Bakat Pada Siswa Sma Negeri 1 Pematang Bandar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(1), 63–66. <https://doi.org/10.36985/Jpmsm.V4i1.1182>
- Habsy, B. A., Lena, A. M., Aryanti, D. W., Asfinda, H., & Surabaya, U. N. (2024). Pengembangan Keberbakatan Dan Minat Siswa Dalam Konteks Pendidikan. *Tsaqofah Jurnal Penelitian Guru Indonesia*, 4(1), 440–451. <https://doi.org/10.58578/Tsaqofah.V4i1.2199>
- Lee, N. (2024). Global Production Networks Meets Evolutionary Economic Geography. *Regional Studies*, 0(0), 1–3. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2316175>
- Legowo, E. (2024). Model Pembelajaran Berbasis Penstimulasian Multiple Intelligences Siswa. *Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling*. *Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling*, 2(1), 1–8. <https://cetus.um.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1332&context=jkbk>
- Liu, R., & Huang, X. (2024). Changing Value System, Shifting Geography Of Opportunity: Trajectory Of Migrant Workers In The Garment Industry In Beijing. *Cities*, 149(March), 104928. <https://doi.org/10.1016/J.Cities.2024.104928>
- Munira, U. (2024). The Importance Of The Educational Process In The Formation Of Students' Talents. *Best Journal Of Innovation In Science, Research And Development*, 3(2), 446–450. <https://www.bjisrd.com/index.php/bjisrd/article/view/1612/1481>
- Nasution, R., Gamar, M., & Butar, B. (2024). Sistem Informasi Nilai Akademik Siswa Berbasis Web. *Jika Jurnal Informatika Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 8(1), 82–88. <https://doi.org/10.31000/Jika.V8i1.10092>
- Premkumar, M., Sinha, G., Ramasamy, M. D., Sahu, S., Subramanyam, C. B., Sowmya, R., Abualigah, L., & Derebew, B. (2024). Augmented Weighted K-Means Grey Wolf Optimizer: An Enhanced Metaheuristic Algorithm For Data Clustering Problems. In *Scientific Reports* (Vol. 14, Issue 1). Nature Publishing Group Uk. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-55619-Z>

- 4047 *Klasifikasi Siswa Berdasarkan Bakat dan Minat Ilmu dengan Metode Analisis K-Means Cluster - Ai Nurhayati*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.6953>
- Rahmah, H. (2024). Asesmen Keberbakatan Nontes Untuk Mengidentifikasi Siswa Berbakat (Giftedness). *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(1), 378. <https://doi.org/10.35931/Am.V8i1.2884>
- Rakuasa, H., & Latue, P. C. (2023). Role Of Geography Education In Raising Environmental Awareness: A Literature Review. *Journal Of Education Method And Learning Strategy*, 2(01), 1–7. <https://doi.org/10.59653/Jemls.V2i01.293>
- Rodríguez-Pose, A., Dijkstra, L., & Poelman, H. (2024). The Geography Of Eu Discontent And The Regional Development Trap. *Economic Geography*, 0(0), 1–33. <https://doi.org/10.1080/00130095.2024.2337657>
- Sarkar, M., Puja, A. R., & Chowdhury, F. R. (2024). Optimizing Marketing Strategies With Rfm Method And K-Means Clustering-Based Ai Customer Segmentation Analysis. *Journal Of Business And Management Studies*, 6(2), 54–60. <https://doi.org/10.32996/Jbms>
- Sommariva, A., & Vianello, M. (2024). Random Sampling And Polynomial-Free Interpolation By Generalized Multiquadrics. *Math.Na*, 1, 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/Arxiv.2404.10117>
- Song, Q. (2024). Exploration Of The New Business Curriculum System Empowered By The Digital Economy. *Curriculum And Teaching Methodology*, 7(4), 112–120. <https://doi.org/10.23977/Curtm.2024.070417>
- Suguna, M., Sreenivasan, A., Ravi, L., Devarajan, M., Suresh, M., Almazyad, A. S., Xiong, G., Ali, I., & Mohamed, A. W. (2024). Entrepreneurial Education And Its Role In Fostering Sustainable Communities. *Scientific Reports*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-57470-8>
- Teichert, C., Niebuhr, A., Otto, A., & Rossen, A. (2024). University-To-Work Transitions In Germany–Do Graduate Job Seekers Benefit From Migration And Work Experience? *Education Economics*, 32(3), 355–380. <https://doi.org/10.1080/09645292.2023.2213413>
- Thurik, A. R., Audretsch, D. B., Block, J. H., Burke, A., Carree, M. A., Dejardin, M., Rietveld, C. A., Sanders, M., Stephan, U., & Wiklund, J. (2024). The Impact Of Entrepreneurship Research On Other Academic Fields. *Small Business Economics*, 62(2), 727–751. <https://doi.org/10.1007/S11187-023-00781-3>
- Ulandari, S., Pranata, O. D., & Kencanawati, I. (2024). Analisis Minat Siswa Dalam Konteks Integratif: Studi Deskriptif Dan Komparatif Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(1), 131–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/Jpm.V14i1.1486>
- Ward, K. (2024). Urban Policy Mobilities In Urban Geography: In Retrospect And In Prospect. *Urban Geography*, 45(4), 535–540. <https://doi.org/10.1080/02723638.2024.2319439>
- Zamira, J. (2024). Ways And Methods Of Developing Small Business And Private Entrepreneurship In Our Country. *International Scientific Journal: Modern Science An D Research*, 3(4), 433–440. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/Zenodo.10976595>
- Zardini, E., Blanzieri, E., & Pastorello, D. (2024). A Quantum K-Nearest Neighbors Algorithm Based On The Euclidean Distance Estimation. *Quantum Machine Intelligence*, 6(23), 1–22. <https://doi.org/10.1007/S42484-024-00155-2>