

Analisis *Cluster* untuk Hubungan antara Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Menggunakan *K-Means Clustering*

Zilka Sabrina Rochadi¹, Mokhammad Ridwan Yudhanegara²

^{1,2} Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

Email : ✉ zilkasrochadi@gmail.com

Article Info

Article History

Submitted : 30-12-2023

Revised : 01-04-2024

Accepted : 03-04-2024

Keywords:

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis;
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis;
Korelasi Rank Spearman;
K-Means Clustering

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasterisasi kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa serta untuk mengetahui hubungan kedua kemampuan tersebut. Pendekatan yang digunakan yaitu kuantitatif dengan metode korelasional. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X SMK Negeri 3 Karawang yang berjumlah 612 siswa dengan sampel sebanyak 86 siswa yang diperoleh berdasarkan rumus Slovin serta menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pemberian instrumen tes berbentuk soal uraian untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pengolahan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan penskoran yang selanjutnya dilakukan pengelompokkan menggunakan metode *k-means clustering* dan dianalisis menggunakan teknik uji korelasi *rank spearman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X SMK Negeri 3 Karawang terbagi menjadi 3 *cluster*, yaitu *cluster* tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian, secara umum terdapat hubungan yang signifikan antara kedua kemampuan tersebut dengan tingkat kekuatan hubungan pada kategori sedang/cukup. Namun, secara khusus pada *cluster* 1 dan 3 tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua kemampuan tersebut.

This study aims to cluster the concept understanding ability and mathematical problem solving ability of students and to determine the relationship between the two abilities. The approach used is quantitative with correlational method. The population in this study were all class X students of SMK Negeri 3 Karawang totaling 612 students with a sample of 86 students obtained based on the Slovin formula and using purposive sampling technique. Data collection was obtained from the results of giving test instruments in the form of description questions to measure students' concept understanding ability and mathematical problem solving ability. Data processing in this study is by scoring which is then grouped using the k-means clustering method and analyzed using the spearman rank correlation test technique. The results showed that the concept understanding ability and mathematical problem solving ability of students in class X SMK Negeri 3 Karawang were divided into 3 clusters, namely high, medium, and low. Then, in general, there is a significant relationship between the two abilities with the level of relationship strength in the moderate category. But, specifically in clusters 1 and 3 there is no significant relationship between the two abilities.

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peranan penting. Hadirnya matematika menjadi salah satu mata pelajaran wajib di tingkat Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi adalah bukti akan pentingnya matematika dalam pendidikan. Menurut Sarumaha dkk. (2018) salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika adalah memahami konsep. Dengan demikian, diperlukan kemampuan pemahaman konsep yang baik bagi siswa untuk dapat mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan.

Namun, faktanya bagi mayoritas siswa menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit. Sejalan dengan pendapat Rahmah (2013) bahwa pembelajaran matematika masih memiliki persepsi negatif yaitu dengan pandangan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit. Persepsi negatif tersebut menyebabkan rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis yang dimiliki siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya penelitian yang memperoleh hasil bahwa sebanyak 39% siswa memiliki tingkat pemahaman antara 25% sampai kurang dari 50% (Fauziah dkk., 2021). Selain itu, penelitian yang dilakukan Mayasari dkk. (2021) menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa masih rendah, dengan persentase sebesar 73%.

Kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Putri (Yuliani dkk., 2018) merupakan penguasaan atas suatu materi matematika, dimana siswa mampu memaparkan kembali suatu konsep menjadi lebih mudah untuk dipahami serta dapat mengaplikasikannya. Disamping itu, menurut Virgia (2019) pemahaman konsep matematis adalah keterampilan dasar yang perlu dimiliki siswa sebelum beralih ke materi selanjutnya, sebab dalam pembelajaran matematika terdapat konsep yang saling berhubungan. Dengan demikian, siswa perlu untuk memahami dan memaknai konsep pada suatu materi tertentu agar tidak salah dalam memahami materi selanjutnya.

Ketika belajar matematika, siswa pada dasarnya dituntut agar dapat menyelesaikan permasalahan matematis secara mandiri. Oleh karenanya, diperlukan suatu keterampilan bagi siswa untuk dapat menemukan penyelesaian terhadap permasalahan matematis. Menurut Suherman (Mahuda, 2017) kemampuan pemecahan masalah matematis adalah keterampilan dalam menemukan strategi yang tepat untuk membantu menemukan solusi suatu masalah matematika. Oleh sebab itu, penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah matematis ketika belajar matematika.

Namun, sangat disayangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga masih berada pada kategori yang rendah. Berdasarkan penelitian Bernard dkk. (2018) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah dengan persentase sebesar 53%. Selanjutnya, penelitian Putra dkk. (2018) menunjukkan bahwa hanya 1 dari 34 siswa yang terampil dalam menjawab soal kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan paparan diatas, memberikan alasan yang kuat bagi guru untuk dapat melakukan perbaikan proses pembelajaran, terutama dalam pembelajaran matematika. Rendahnya kemampuan matematis siswa dapat disebabkan karena guru kurang mengetahui kemampuan yang dimiliki siswanya sehingga proses pembelajaran tidak berlangsung secara efektif. Menanggapi hal tersebut, perlu dilakukannya analisis terhadap kemampuan matematis siswa agar dapat dijadikan pedoman dalam perbaikan proses pembelajaran.

Dalam proses menganalisis tersebut digunakan suatu metode klasterisasi yaitu *k-means clustering*. Metode *k-means* merupakan salah satu metode klastering yang bertujuan untuk membagi data menjadi beberapa *cluster*, dimana data dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang sama dengan terlebih dahulu menentukan jumlah *clusternya* (Alfina dkk, 2012). Metode ini dipilih karena mampu melakukan klasterisasi atau pengelompokan terhadap suatu data serta dapat menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa metode *k-means* efektif diterapkan dalam pengelompokan data. Penelitian yang dilakukan oleh Suputra dkk. (2021) memperoleh hasil bahwa *k-means* efektif digunakan dalam pengelompokan data hasil Ujian Nasional SMA/MA. Selain itu, penelitian Muhammad dkk. (2016) menunjukkan *k-means* efektif pula dalam mengelompokkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Kemudian berdasarkan permasalahan diatas, diduga kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis saling berkaitan atau memiliki hubungan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengklasterisasi serta untuk mengetahui hubungan antara kedua kemampuan matematis tersebut agar proses pembelajaran berlangsung secara efektif, sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh siswa.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif metode korelasional. Menurut Hanafi (Irnawati, 2015) penelitian dengan metode korelasional adalah suatu metode untuk mengukur terdapatnya hubungan antara dua variabel atau lebih. Pada penelitian ini menggunakan kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai variabelnya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Negeri 3 Karawang yang berjumlah 612 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan pertimbangan siswa telah menerima pembelajaran pada materi SPLTV. Selain itu, banyaknya sampel diperoleh berdasarkan rumus Slovin, sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dengan keterangan,

n = Jumlah sampel penelitian

N = Jumlah populasi

e^2 = Error atau kelonggaran ketelitian dengan toleransi 10%

Sehingga diperoleh

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{612}{1 + (612 \times (10\%)^2)} = 85,95 \approx 86$$

maka jumlah sampel dalam penelitian ini yaitu sebanyak 86 siswa.

Data diperoleh dari hasil pemberian instrumen tes untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Instrumen tes kemampuan pemahaman konsep terdiri dari 7 soal uraian dan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah terdiri dari 3 soal uraian pada materi SPLTV. Hasil tes tersebut dilakukan penskoran dan kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Setelah mendapatkan nilai dari setiap sampel kemudian dilakukan pengelompokan dengan menggunakan metode *k-means clustering*. Pada tahap pengelompokan ini data akan dibagi kedalam tiga *cluster*, yaitu *cluster* tinggi, sedang, dan rendah dengan langkah sebagai berikut:

1. Tentukan nilai *k* sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk.
2. Inisialisasi jarak sebagai *centroid* yang dapat dibangkitkan secara random.
3. Hitung jarak setiap data ke masing-masing *centroid* menggunakan persamaan *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^2)}$$

x_i, x_j adalah dua data yang dihitung jaraknya dan p adalah dimensi dari data yang digunakan. Penentuan titik pusat *cluster* dapat dilihat dari persamaan berikut:

$$C_{m(q)} = \frac{1}{n_m} \sum_{i=1}^{n_m} x_{i(q)}$$

dimana,

$C_{m(q)}$ = Pusat kelompok ke- m variabel p

$m = 1, 2, \dots, k$

n_m = Jumlah objek pada kelompok ke- m

k = Jumlah *cluster*

$q = 1, 2, \dots, p$

x_i = Nilai pengamatan objek ke- i variabel ke- q

$i = 1, 2, \dots, n_m$

4. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan *centroid*nya.
5. Tentukan posisi *centroid* baru (k).
6. Kembali ke langkah 3 jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama berubah dan hentikan jika *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak berubah.

Setelah dilakukan pengelompokan, data dianalisis menggunakan teknik uji korelasi *rank spearman* untuk mengetahui hubungan antara kedua kemampuan tersebut. Pada tahap ini dilakukan uji korelasi *rank spearman* untuk keseluruhan data dan untuk masing-masing *cluster* untuk mengetahui hubungan antara kedua kemampuan tersebut pada keseluruhan data dan pada masing-masing *clusternya*. Perumusan hipotesis statistik dalam penelitian ini memiliki kriteria pengujian sebagai berikut:

$H_0: t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 tidak ditolak dan H_1 ditolak.

$H_1: t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 tidak ditolak.

dimana,

$H_0: r_s \leq 0$, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

$H_1: r_s > 0$, terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

dengan r_s adalah koefisien korelasi spearman yang menyatakan hubungan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Taraf signifikansi dalam penelitian ini yaitu sebesar 5% atau 0,05 dan untuk statistik uji menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

Dalam menentukan nilai koefisien korelasi spearman peneliti menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_s = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum d_1^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

dimana,

$$\sum x^2 = \frac{n^3-n}{12} - \sum Tx$$

$$\sum y^2 = \frac{n^3-n}{12} - \sum Ty$$

$$\sum Tx = \sum Ty = \frac{t^3-t}{12}$$

dengan n = banyaknya data

t = observasi yang sama

Kemudian nilai koefisien korelasi tersebut dijadikan sebagai dasar untuk mengetahui tingkat kekuatan hubungan antara kedua kemampuan tersebut melalui interpretasi menurut Lestari & Yudhanegara (2015) seperti pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Interpretasi Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi (r)	Interpretasi
$0,00 < r < 0,20$	Hubungan sangat lemah (diabaikan)
$0,20 \leq r < 0,40$	Hubungan rendah
$0,40 \leq r < 0,70$	Hubungan sedang/cukup
$0,70 \leq r < 0,90$	Hubungan kuat/tinggi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Hubungan sangat kuat/sangat tinggi

Selanjutnya, untuk mengetahui arah korelasi dapat dilihat pada angka koefisien korelasinya, jika bernilai positif maka memiliki sifat searah yang artinya jika kemampuan pemahaman konsep siswa meningkat maka kemampuan pemecahan masalah matematis siswapun meningkat, begitu juga sebaliknya. Namun, jika bernilai negatif maka memiliki sifat tidak searah yang artinya jika kemampuan pemahaman konsep siswa meningkat maka kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menurun, begitu pula sebaliknya. Sementara jika nilai koefisien korelasi bernilai 0 maka hubungan antara kedua kemampuan tersebut tidak memiliki arah hubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh nilai kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis dari masing-masing siswa yang disajikan pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

No	Nama	Kemampuan Pemahaman Konsep	Kemampuan Pemecahan Masalah
1	PS 1	79	57
2	PS 2	81	67
3	PS 3	66	57
4	PS 4	66	63
5	PS 5	65	73
6	PS 6	68	80
7	PS 7	68	80
8	PS 8	65	70
9	PS 9	51	50
10	PS 10	46	24
11	PS 11	56	60
12	PS 12	65	70
13	PS 13	66	50
14	PS 14	55	60
15	PS 15	66	54
16	PS 16	64	60
17	PS 17	62	60
18	PS 18	74	67
19	PS 19	75	67
20	PS 20	73	67
21	PS 21	72	67
22	PS 22	73	67
23	PS 23	73	67
24	PS 24	62	40
25	PS 25	62	47
26	PS 26	84	57
27	PS 27	82	80
28	PS 28	81	60
29	PS 29	81	73
30	PS 30	90	73
31	PS 31	85	77
32	PS 32	88	80
33	PS 33	85	87
34	PS 34	75	80
35	PS 35	67	70
36	PS 36	62	43
37	PS 37	67	57
38	PS 38	67	63

39	PS 39	90	80
40	PS 40	67	80
41	PS 41	67	73
42	PS 42	67	80
43	PS 43	86	84
44	PS 44	83	73
45	PS 45	67	80
46	PS 46	68	73
47	PS 47	65	73
48	PS 48	70	60
49	PS 49	74	70
50	PS 50	73	77
51	PS 51	70	80
52	PS 52	70	70
53	PS 53	60	67
54	PS 54	69	70
55	PS 55	74	77
56	PS 56	71	70
57	PS 57	74	73
58	PS 58	65	60
59	PS 59	88	73
60	PS 60	82	77
61	PS 61	75	77
62	PS 62	75	50
63	PS 63	62	47
64	PS 64	85	84
65	PS 65	76	47
66	PS 66	61	40
67	PS 67	84	64
68	PS 68	65	64
69	PS 69	69	77
70	PS 70	63	60
71	PS 71	61	60
72	PS 72	61	60
73	PS 73	38	40
74	PS 74	23	60
75	PS 75	64	43
76	PS 76	54	57
77	PS 77	61	57
78	PS 78	55	57
79	PS 79	52	77
80	PS 80	52	77

81	PS 81	97	77
82	PS 82	52	80
83	PS 83	97	73
84	PS 84	85	90
85	PS 85	63	67
86	PS 86	65	47

Setelah mendapatkan nilai dari setiap sampel kemudian dilakukan pengelompokan dengan menggunakan metode *k-means clustering*. Pada penelitian ini, data akan dibagi kedalam tiga *cluster*, yaitu *cluster* 1 dengan kategori tinggi, *cluster* 2 dengan kategori sedang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah. Berikut ini merupakan langkah peneliti dalam melakukan pengelompokan nilai siswa menggunakan metode *k-means clustering*.

1. Penentuan nilai *k* sebagai jumlah *cluster*
 Jumlah atau banyaknya *cluster* yang ingin dibentuk pada penelitian ini yaitu 3, sehingga $k = 3$.
2. Penentuan *centroid* awal *cluster*
Centroid awal *cluster* (*Initial Cluster Centers*) diperoleh secara random. Pada Tabel 3 berikut disajikan *Initial Cluster Centers* yang peneliti gunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. *Initial Cluster Centers*

Data ke-	<i>Centroid</i>	Kemampuan Pemahaman Konsep	Kemampuan Pemecahan Masalah
84	1	85	90
74	2	23	60
75	3	64	43

3. Perhitungan jarak *centroid cluster*

Iterasi ke-1

Untuk menghitung jarak antara data dengan *centroid cluster* menggunakan persamaan *Euclidean Distance* sebagai berikut.

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^2)}$$

x_i, x_j adalah dua data yang dihitung jaraknya dan p adalah dimensi dari data yang digunakan.

Kemudian hitung *Euclidean Distance* dari semua data ke setiap *centroid* 1, *centroid* 2, dan *centroid* 3, sebagai berikut.

$$d(1,1) = \sqrt{(|79 - 85|^2 + |57 - 90|^2)} = 33,541$$

$$d(1,2) = \sqrt{(|79 - 23|^2 + |57 - 60|^2)} = 56,080$$

$$d(1,3) = \sqrt{(|79 - 64|^2 + |57 - 43|^2)} = 20,518$$

lakukan perhitungan dengan cara yang sama kesetiap data.

4. Hasil perhitungan jaran dan pengclusteran

Proses pengelompokkan dilakukan dengan cara melihat jarak paling minimum masing-masing data ke setiap *centroid* yang telah ditentukan. Sebagai contoh, pada data ke-1 jarak paling minimimnya yaitu 20,518 maka data ke-1 dikelompokkan kedalam *cluster* 3. Lakukan perhitungan dengan cara yang sama kesetiap data.

Setelah itu, tentukan *centroid* baru. Dalam menentukan *centroid* yang baru dapat menggunakan nilai rata-rata yang ada pada *centroid* yang sama. *Centroid* tersebut digunakan untuk melakukan proses iterasi ke-2 dengan langkah seperti pada proses iterasi ke-1. Kemudian, cek data hasil *cluster* pada iterasi ke-1 dan iterasi ke-2 memiliki perubahan atau tidak. Jika data tidak memiliki perubahan maka proses iterasi dihentikan, namun jika data memiliki perubahan maka proses iterasi dilanjutkan sampai hasil *cluster* tidak memiliki perubahan. Pada Tabel 4 disajikan perubahan data yang terjadi dalam penelitian ini.

Tabel 4. Perubahan data disetiap *cluster*

Iterasi	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
1	16,569	18,583	13,450
2	1,148	3,939	2,176
3	0,726	0,000	1,143
4	0,000	0,000	0,000

Berdasarkan Tabel 4, perubahan data disetiap *cluster* pada iterasi ke-4 bernilai 0,000 yang artinya pada setiap *cluster* data tidak memiliki perubahan. Oleh sebab itu, maka proses iterasi dihentikan. Sehingga diperoleh centroid terakhir pada data penelitian ini yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. *Centroid* terakhir

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Kemampuan Pemahaman Konsep	76	43	63
Kemampuan Pemecahan Masalah	74	67	54

Selain itu, diperoleh pula hasil klastering data yang dihasilkan dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil *Clustering*

Cluster	Jumlah Siswa
Cluster 1 (Kategori Tinggi)	48 Siswa
Cluster 2 (Kategori Sedang)	5 Siswa
Cluster 3 (Kategori Rendah)	33 Siswa

Berdasarkan hasil pada Tabel 6 tersebut, diketahui bahwa kemampuan siswa pada masing-masing kategori tinggi, sedang, dan rendah yaitu sebanyak 48 siswa, 5 siswa, dan 33 siswa.

Uji Hipotesis Penelitian Seluruh Data

Untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan serta arah antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada keseluruhan data maka dilakukan perhitungan uji korelasi *rank spearman*. Hasil dari perhitungan tersebut disajikan dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil perhitungan *Rank Spearman* seluruh data

n	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi (r_s)	t_{hitung}	t_{tabel}	Koefisien Determinasi
86	5%	0,52	5,615	1,988	23,2%

Berdasarkan hasil perhitungan *rank spearman* seluruh data pada Tabel 7, diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $r_s > 0$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 tidak ditolak yang artinya pada taraf kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, diketahui pula bahwa koefisien korelasi (r_s) sebesar 0,52 artinya tingkat kekuatan hubungan antara kedua kemampuan tersebut berada pada kategori sedang/cukup. Pada Tabel 7 diatas, terlihat bahwa angka pada koefisien korelasi (r_s) bernilai positif, yaitu sebesar 0,52 maka arah hubungan antara kedua kemampuan tersebut memiliki arah hubungan yang positif artinya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis searah dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, begitu pula sebaliknya. Adapun koefisien determinasi yang diperoleh yaitu sebesar 23,2% artinya pengaruh kemampuan pemahaman konsep matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebesar 23,2%, begitupun sebaliknya.

Uji Hipotesis Penelitian *Cluster 1* (Kategori Tinggi)

Kemudian dilakukan pula perhitungan uji korelasi *rank spearman* pada *cluster 1*. Hasil dari perhitungan tersebut disajikan dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil perhitungan *Rank Spearman Cluster 1*

n	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi (r_s)	t_{hitung}	t_{tabel}	Koefisien Determinasi
48	5%	0,16	1,111	2,011	0,2%

Berdasarkan hasil perhitungan *rank spearman* pada *cluster 1* pada Tabel 8, diketahui bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga H_0 tidak ditolak dan H_1 ditolak yang artinya pada taraf kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Uji Hipotesis Penelitian *Cluster 2* (Kategori Sedang)

Berdasarkan hasil klasterisasi kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, terdapat 5 siswa pada *cluster 2* (kategori sedang). Dikarenakan sedikitnya siswa pada *cluster* ini, maka tidak dilakukan uji hipotesis penelitian pada *cluster 2* (kategori sedang).

Uji Hipotesis Penelitian *Cluster 3* (Kategori Rendah)

Selanjutnya, dilakukan pula perhitungan uji korelasi *rank spearman* pada *cluster 3* Hasil dari perhitungan tersebut disajikan dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil perhitungan *Rank Spearman Cluster 3*

<i>n</i>	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi (r_s)	t_{hitung}	t_{tabel}	Koefisien Determinasi
33	5%	0,079	0,446	2,035	2%

Berdasarkan hasil perhitungan *rank spearman* seluruh data pada Tabel 9, diketahui bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga H_0 tidak ditolak dan H_1 ditolak yang artinya pada taraf kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X SMK Negeri 3 Karawang terbagi menjadi 3 *cluster*, yaitu cluster tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian, secara umum dapat disimpulkan pula bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kedua kemampuan tersebut dengan tingkat kekuatan hubungan pada kategori sedang/cukup. Namun, secara khusus pada *cluster* 1 dan 3 tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua kemampuan tersebut. Hasil penelitian ini hanya berlaku pada sampel penelitian yang digunakan. Selain itu, hubungan yang dianalisis tidak berdasarkan tiap indikator kemampuan. Sehingga besar harapan peneliti agar peneliti lain dapat menganalisis lebih rinci serta dapat mengeksplorasi variabel penelitian, seperti kemampuan matematis lainnya maupun berbagai faktor yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, Tahta, Santosa, Budi, dan Barakbah, Ali R. (2012). Analisa Perbandingan Metode *Hierarchical Clustering*, *K-means* dan Gabungan Keduanya dalam *Cluster Data* (Studi kasus: Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS). *Jurnal Teknik ITS*, 1 (1), 521-525.
- Bernard, M., Nurmala, N., & Mariam, S. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Kelas IX Pada Materi Bangun Datar. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 1 (2), 77-83.
- Fauziah, S. R., Rismen, S., & Lovia, L. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa di Era New Normal. *Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied*, 1 (1), 45-52.
- Irnawati. (2015). Kontribusi Komitmen Guru dan kepemimpinan Kepala Sekolah Terhadap Disiplin Kerja Guru Penelitian Korelasional di Madrasah Aliyah Negeri 2 Batusangkar Kabupaten Tanah Datar. *Al-Fikrah: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 3 (1), 77-84.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditam.
- Mahuda, I. (2017). Pembelajaran Kooperatif Co-op Co-op dengan Pendekatan *Open-Ended* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *JPPM: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10 (2), 31-39.

- Mayasari, D., Habeahan, N. L. S. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10 (1), 252-261.
- Muhammad, M., & Akhsani, L. (2016). Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Metode *K-Means Clustering* Melalui Model *Problem Based Learning*. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 5 (2), 120-130.
- Putra, H. D., Thahiram, N. F., Ganiati, M., & Nuryana, D. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang. *JIPM: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 82-90.
- Rahmah, N. (2013). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2 (1), 1-10.
- Sarumaha, R., Harefa, D., & Zagoto, M. M. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Geometri Transformasi Refleksi Siswa Kelas XII-IPA B SMA Kampus Teluk Dalam melalui Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Media Kertas Milimeter. *Jurnal Education and Development*, 6(1), 90-90.
- Suputra., Candiasa., & Suryawan. (2021). Klasterisasi Hasil Ujian Nasional SMA/MA dengan Algoritma *K-Means*. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajaran*, 5 (1), 22-30.
- Virgia, Z., Granita., & Nelson, Z. (2019). Pengaruh Penerapan Strategi Metakognitif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *JURING: Journal for Research in Mathematics Learning*, 2 (4), 137-379.
- Yuliani, E. N., Zulfah., & Zuhendri. (2018). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Kouk Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (2), 91-100.