

## Klasterisasi pada Hubungan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Menggunakan Metode *K-Means*

**Dinda Puspita Larassati**

Universitas Singaperbangsa Karawang, [2210631050065@student.unsika.ac.id](mailto:2210631050065@student.unsika.ac.id)

**Mokhammad Ridwan Yudhanegara**

Universitas Singaperbangsa Karawang, [mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id](mailto:mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id)

---

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklusterkan kemampuan siswa untuk pemecahan masalah matematika dan berpikir kreatif serta memeriksa hubungan antara keduanya. Penelitian ini menggunakan metode korelasi secara kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini terdiri atas siswa kelas VIII di SMPN 5 Karawang Barat, dengan sampel yang dipilih menggunakan teknik simple random sampling. Instrumen penelitian ini berupa tes dalam bentuk soal uraian yang digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam berpikir kreatif dan memecahkan masalah matematis. Data yang diperoleh dianalisis dengan mengklasifikasikan kemampuan siswa menggunakan K-Means Clustering yang kemudian mencari hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan analisis korelasi rank spearman. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma K-means Clustering untuk klasterisasi, diperoleh bahwa klaster 1 dengan kategori tinggi terdiri dari 33 siswa, klaster 2 dengan kategori sedang terdiri dari 21 siswa dan klaster 3 dengan kategori rendah terdiri dari 28 siswa. Berdasarkan analisis korelasi rank spearman pada seluruh sampel menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan nilai 0,75 dengan pengaruh sebesar 57%. Di sisi lain, uji korelasi rank spearman pada klaster 1 menunjukkan hubungan yang tidak signifikan, yaitu -0,43 antara kedua kemampuan tersebut. Uji korelasi rank spearman pada klaster 2 menunjukkan adanya hubungan yang sedang dengan nilai 0,57 dengan pengaruh sebesar 33%, sedangkan uji korelasi untuk klaster 3 menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan nilai 0,95 antara kedua kemampuan tersebut dengan pengaruh sebesar 90%.

### **Kata kunci:**

Kemampuan Berpikir Kreatif, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, *K-Means clustering*, Korelasi Rank Spearman.

Copyright © 2025 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

---

### PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas, terutama di tengah persaingan globalisasi yang semakin kompetitif. Matematika menjadi salah satu bidang studi yang memiliki kontribusi besar dalam dunia pendidikan (Andiyana et al., 2018). Melalui kegiatan pembelajaran matematika, siswa dapat mengembangkan berbagai kemampuan berpikir seperti analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta kemampuan dalam bekerja sama. Oleh karena itu, di era saat ini, setiap individu sebaiknya memiliki keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis dan analitis, serta berpikir kreatif. Pernyataan tersebut sesuai dengan pandangan NCTM yang menyebutkan bahwa di abad 21, siswa perlu mempersiapkan diri dalam keterampilan pemecahan masalah, kemampuan berpikir matematis, serta minat terhadap matematika. Oleh karena itu, siswa

perlu diberikan tantangan dalam bentuk masalah yang dapat mendorong mereka untuk mengembangkan berbagai solusi dan pemikirannya secara kreatif. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis dan analitis, serta kreatif dapat dikatakan sebagai bagian penting yang diperlukan siswa untuk menghadapi tantangan di era sekarang dan yang akan datang (Meika & Sujana, 2017).

Menurut (Andiyana et al., 2018), kemampuan berpikir kreatif dalam matematika merujuk pada kemampuan individu untuk berpikir dengan tujuan menghasilkan berbagai ide baru yang berbeda dan memberikan solusi yang unik, orisinal, serta tepat. Sedangkan Anditiasari et al. (2021) mengatakan siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif mampu mengekspresikan suatu ide, memecahkan masalah, dan menciptakan sesuatu yang belum pernah ada sebelumnya. Selain itu, Nurhanifah (2022) juga menambahkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan individu untuk menciptakan berbagai hal yang baru, baik berupa ide maupun karya nyata yang berbeda dari yang sudah ada. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan berpikir kreatif mencakup kemampuan untuk menyampaikan berbagai ide atau gagasan baru dalam menyelesaikan persoalan serta menciptakan karya nyata yang belum pernah ditemukan sebelumnya (Anditiasari et al., 2021; Andiyana et al., 2018; Nurhanifah, 2022). Menurut Torrance terdapat empat indikator utama dalam kemampuan berpikir kreatif (Lestari & Yudhanegara, 2015) yang mencakup, a) kelancaran, yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak ide atau gagasan; b) keluwesan, yaitu kemampuan untuk mengajukan ide atau gagasan yang beragam; c) keaslian, yaitu kemampuan untuk menciptakan ide atau gagasan baru dalam penyelesaian masalah; dan d) elaborasi, yaitu kemampuan untuk mengembangkan ide atau gagasan secara mendalam.

Kemampuan berpikir kreatif siswa di Indonesia masih dianggap belum optimal. Indonesia memiliki indeks sebesar 0,202 dan berada pada peringkat ke-115 dari 139 negara menurut data GCI dari tahun 2015. Hal ini menunjukkan bahwa di Indonesia siswa kurang terlibat dalam kegiatan yang mendorong mereka untuk berpikir kreatif (Patmawati et al., 2019). Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Wardani & Suripah, (2023) yang mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematika siswa berada di tingkat rendah. Hal ini ditunjukkan oleh persentase pada beberapa indikator berpikir kreatif yang menampilkan hasil yang rendah, dengan kelancaran hanya sebesar 30%, keluwesan 44%, keaslian 29%, dan elaborasi 29%.

Pemecahan masalah merupakan proses intelektual yang melibatkan pengetahuan yang sudah ada untuk mencari solusi atas persoalan yang dihadapi (Maimunah et al., 2016). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk menerapkan materi yang telah dipelajari sebelumnya dalam situasi baru yang membutuhkan pemikiran yang lebih mendalam (Ulya, 2016). Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa untuk mengatasi persoalan yang kompleks. Siswa harus mampu memahami persoalan yang rumit, menyusun rencana untuk menyelesaikannya, dan akhirnya menemukan solusi untuk persoalan tersebut (Rambe & Afri, 2020). Oleh karena itu, kemampuan pemecahan matematis merupakan proses yang melibatkan penggunaan pengetahuan yang ada untuk mencari solusi atas persoalan matematis yang kompleks dan tidak rutin. Ini mencakup kemampuan siswa untuk memahami dan menganalisis persoalan yang kompleks, menyusun strategi pemecahan yang efektif, serta menerapkan solusi dalam konteks baru yang memerlukan pemikiran tingkat tinggi. Siswa harus mampu mengatasi tantangan tersebut dengan cara yang sistematis, dan akhirnya menemukan solusi yang tepat (Maimunah et al., 2016; Rambe & Afri, 2020; Ulya, 2016). Menurut Polya, ada empat langkah yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, yaitu: 1) memahami masalah, yaitu melibatkan pemahaman mengenai informasi yang diberikan, apa yang dicari, dan menilai apakah syarat-syarat yang ada

mencukupi, tidak mencukupi, berlebihan, atau kontradiktif; 2) merencanakan penyelesaian, yaitu menerapkan strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah; 3) melaksanakan rencana penyelesaian, yaitu mencakup penerapan strategi yang telah direncanakan; dan 4) memeriksa kembali, yaitu melibatkan pemeriksaan jawaban serta merumuskan kesimpulan akhir (Maimunah et al., 2016).

Hasil PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih jauh di bawah rata-rata global. Indonesia mencatat skor rata-rata 366, sedangkan rata-rata global adalah 472. Tercatat hanya 18% siswa Indonesia yang mencapai tingkat kemampuan dasar, angka ini jauh lebih kecil dibandingkan rata-rata global sebesar 69%. Selain itu, hampir tidak ada siswa Indonesia yang masuk dalam kategori berprestasi tinggi (Level 5 atau 6), sementara rata-rata global mencapai 9%. Soal-soal PISA dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat lanjut, salah satunya kemampuan pemecahan masalah (OECD, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Yulitya & Samosir (2024) memperkuat temuan ini, dengan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa masih sangat rendah. Hal ini ditunjukkan dari persentase pada setiap indikator kemampuan pemecahan masalah seperti, memahami masalah hanya sebesar 62,78%, merencanakan penyelesaian 60%, melaksanakan rencana penyelesaian 50%, memeriksa kembali 38,33%. Secara keseluruhan, rata-rata nilai kemampuan pemecahan masalah siswa hanya mencapai 52,78%, yang tergolong masih sangat rendah.

Penting bagi guru untuk memperbaiki proses pembelajaran khususnya dalam matematika, berdasarkan paparan di atas. Rendahnya kemampuan matematika siswa mungkin disebabkan oleh kurangnya pemahaman guru terhadap kemampuan siswa, yang mengakibatkan proses pembelajaran kurang efektif. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan analisis kemampuan matematika siswa agar dapat menjadi pedoman dalam memperbaiki dan meningkatkan proses pembelajaran.

Dalam analisis ini, digunakan model *clustering* menggunakan K-means. *Clustering* adalah proses mengelompokkan data atau objek ke dalam kluster (kelompok), di mana setiap kluster terdiri dari data yang memiliki kesamaan yang kuat dan berbeda dari kluster lainnya. Karena dapat dengan cepat dan efektif mengelompokkan data dalam jumlah besar, metode K-means adalah salah satu teknik *clustering* yang paling mudah dan sering digunakan (Alfina et al., 2012). Penelitian menunjukkan bahwa metode K-means telah terbukti efektif dalam mengelompokkan data. Studi oleh Putra & Yuniarti (2020) menguatkan temuan ini dengan menyatakan bahwa K-means berhasil digunakan secara efektif untuk menilai hasil belajar mahasiswa dan mengkategorikan nilai mereka setiap semester. Hal ini memungkinkan perguruan tinggi untuk membuat sistem informasi untuk evaluasi mahasiswa dengan menggunakan strategi klusterisasi dengan metode K-Means. Penelitian yang dilakukan oleh Febrinita et al. (2023) juga memperkuat temuan sebelumnya bahwa K-means berhasil diterapkan dalam pengelompokan hasil belajar matematika di sekolah menengah kejuruan. Guru kemudian dapat menggunakan hasil klusterisasi tersebut sebagai dasar evaluasi saat membuat rencana pelajaran.

Kemampuan berfikir kreatif sangat berkaitan erat dengan kemampuan pemecahan masalah. Haylock berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah dapat berfungsi sebagai sarana untuk menunjukkan proses berpikir kreatif siswa. Selanjutnya, Pehkonen juga menambahkan bahwa metode pemecahan masalah dalam matematika dapat berkontribusi pada peningkatan kreativitas siswa (Wulantina et al., 2015). Berdasarkan fakta dan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya keterkaitan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah, serta fakta bahwa kedua kemampuan siswa

tersebut masih rendah, diperlukan analisis mendalam untuk memahami pola keterkaitan ini. Metode K-means *clustering* dapat digunakan dalam konteks ini untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah mereka. Dengan klusterisasi tersebut, guru dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang berbagai tingkat kemampuan yang dimiliki siswa, yang dapat menjadi acuan dalam merancang pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai dan efektif. Penulis bermaksud untuk melakukan penelitian untuk menjawab pertanyaan “Bagaimana hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dianalisis dengan klusterisasi menggunakan metode K-means?”.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode koresional secara kuantitatif. Analisis korelasional merupakan teknik statistik yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan atau pengaruh antara dua atau lebih variable (Muhson, 2006). Variabel dalam penelitian ini yaitu Kemampuan berpikir kreatif sebagai variabel independent dan Kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai variable dependen. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh siswa kelas VIII di SMPN 5 Karawang Barat yang terdiri dari 453 siswa. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik simple random sampling dengan mempertimbangkan bahwa siswa telah mempelajari materi bangun datar. Dengan rumus Slovin, jumlah sampel dapat ditentukan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$n$  = Jumlah sampel

$N$  = Jumlah populasi

$e^2$  = Batas ketelitian dengan toleransi 10% atau 0,1.

Sehingga diperoleh

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{453}{1 + (453 \times (0,1)^2)} = 81,91 \approx 82,$$

dengan demikian, terdapat 82 siswa yang menjadi sampel dalam penelitian ini.

Data diperoleh melalui instrumen tes yang dirancang untuk menilai kemampuan berpikir kreatif serta kemampuan pemecahan masalah matematis. Instrumen tes untuk kedua kemampuan tersebut masing-masing terdiri dari 4 soal uraian yang berfokus pada materi tetag bangun datar. Hasil dari tes ini kemudian dinilai dan dianalisis menggunakan rumus berikut,

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

Setelah memperoleh nilai dari setiap sampel, langkah selanjutnya adalah melakukan klusterisasi menggunakan k-means clustering. K-Means Clustering adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster tanpa menggunakan label atau kategori yang sudah ditentukan sebelumnya (Orleans & Putra, 2022). Pada langkah ini, data akan diklusterkan menjadi tiga, yaitu klaster tinggi, sedang, dan rendah. Lalu pembagian klaster tersebut akan dicari dengan meminimalkan

fungsi objektif  $J$ , dengan variabel kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai berikut (Yudhanegara et al., 2020).

$$J(U, C) = \sum_{l=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{i,l} d(x_{i,j}, c_{l,j}),$$

Keterangan:

$l = 1, 2, \dots, k$  mewakili kluster

$i = 1, 2, \dots, n$  mewakili sample data

$J = 1, 2, \dots, m$  mewakili setiap variable

$d(x_{i,j}, c_{l,j})$  = Jarak setiap data ke masing-masing centroid, dengan

$$\sum_{i=1}^k u_{i,l} = 1, \text{ for } 1 \leq i \leq n,$$

Artinya, untuk setiap objek  $i$ , hanya akan dimasukkan ke satu kluster saja. Langkah-langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Tentukan nilai  $k$  sebagai jumlah kluster yang akan dibentuk.
2. Menentukan jarak dilakukan dengan memilih *centroid* yang dilakukan secara acak.
3. Hitung jarak menggunakan rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut,

$$d^2(x_{i,j}, c_{l,j}) = \sum_{j=1}^m (x_{i,j} - c_{l,j})^2.$$

4. Klusterkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan *centroid*-nya yang ditunjukkan oleh  $u_{i,l}$  sebagai berikut:

$$u_{i,l} = 1, \text{ jika } \sum_{j=1}^m d(x_{i,j}, c_{l,j}) \leq d(x_{i,j}, c_{t,j}), \text{ untuk } 1 \leq t \leq k$$

$$u_{i,t} = 0, t \neq l.$$

5. Perbaharui nilai *centroid* baru  $k$ , diperoleh dengan menghitung rata-rata nilai siswa pada *kluster* yang sama yang dirumuskan sebagai berikut:

$$c_{i,j} = \frac{\sum_{i=1}^n u_{i,l} x_{i,l}}{\sum_{i=1}^n u_{i,l}}, \text{ untuk } 1 \leq l \leq k \text{ dan } 1 \leq j \leq m.$$

6. Jika posisi *centroid* baru berbeda dari *centroid* sebelumnya atau jika terdapat galat yang tidak nol, kembali ke langkah 3. Namun, jika *centroid* baru tidak berubah dibandingkan dengan *centroid* sebelumnya atau jika seluruh galat bernilai nol, hentikan proses.

Selanjutnya untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara kedua kemampuan tersebut, data dianalisis menggunakan uji korelasi rank spearman setelah data diklusterisasikan dan diketahui tidak terdistribusi normal. Uji korelasi rank spearman diterapkan pada seluruh data serta pada setiap kluster untuk memahami hubungan antara kedua kemampuan tersebut baik secara keseluruhan maupun di setiap kluster. Dalam menghitung nilai koefisien korelasi spearman, karena terdapat data yang sama atau kembar, rumus yang digunakan untuk menghitung nilai koefisien korelasi spearman adalah sebagai berikut,

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

dengan penjelasan sebagai berikut,

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

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

$$\sum T_x = \frac{\sum(t_x^3 - t_x)}{12},$$

$$\sum T_y = \frac{\sum(t_y^3 - t_y)}{12},$$

Keterangan:

$n$  = banyaknya data

$t$  = observasi yang sama.

Pada penelitian ini, taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Kemudian, uji statistik dilakukan menggunakan rumus berikut,

$$t_{hitung} = r_s \sqrt{n - 1}.$$

Keterangan:

$r_s$  = Koefisien korelasi *rank spearman*

$n$  = Jumlah sampel.

Perumusan hipotesis statistik dalam penelitian ini mencakup kriteria pengujian yang dirancang 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.

Dengan keterangan sebagai berikut,

$H_0: r_s = 0$ , tidak ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

$H_1: r_s \neq 0$ , ada hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Selanjutnya, nilai koefisien korelasi tersebut dijadikan acuan untuk menentukan tingkat kekuatan hubungan antara kedua kemampuan dengan merujuk pada interpretasi berdasarkan *Guilford Empirical Rules* dalam Lestari & Yudhanegara (2015), sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. *Guilford Empirical Rules***

Nilai Koefisien Korelasi (r)	Interpretasi
$0,00 < r_s < 0,20$	Hubungan sangat lemah
$0,20 \leq r_s < 0,40$	Hubungan rendah

$0,40 \leq r_s < 0,70$	Hubungan sedang
$0,70 \leq r_s < 0,90$	Hubungan kuat
$0,90 \leq r_s < 1,00$	Hubungan sangat kuat

Arah korelasi dapat ditentukan dari nilai koefisien korelasi. Jika nilai tersebut positif, berarti ada hubungan searah, yang menunjukkan bahwa jika kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat, maka kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya. Di sisi lain, jika nilai koefisien korelasi negatif, hal ini menunjukkan adanya hubungan yang tidak searah, yang berarti bahwa ketika kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa justru mengalami penurunan, begitu juga sebaliknya. Sementara itu, jika nilai koefisien korelasi adalah 0, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kedua kemampuan tersebut. Besarnya pengaruh dari kedua kemampuan tersebut dapat dicari dengan menghitung koefisien detereminasinya, dengan rumus:  $D = r_s^2 \times 100\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan nilai kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis dari 82 siswa kelas VIII yang menjadi sampel. Selanjutnya, data tersebut diklusterisasi dengan metode K-Means, di mana dalam penelitian ini data dibagi menjadi tiga kluster. Penentuan kategori tinggi, sedang, dan rendah pada setiap kluster didasarkan pada nilai centroid pada iterasi terakhir. Berikut adalah hasil klusterisasi pada iterasi 1.

**Tabel 2. Iterasi 1**

Cluster	Jumlah siswa
1	33 Siswa
2	22 Siswa
3	27 Siswa

Berdasarkan Tabel 2, hasil dari iterasi 1 menunjukkan bahwa sebanyak 33 siswa masuk ke dalam kluster 1, kemudian 22 siswa masuk ke kluster 2, dan 27 siswa masuk ke kluster 3. Proses ini kemudian dilanjutkan ke iterasi 2 untuk membandingkan hasil pada iterasi 1. Apabila posisi kluster pada iterasi 2 tidak berbeda dari hasil pada iterasi 1, maka proses akan dihentikan. Namun, jika terdapat perbedaan, proses akan berlanjut ke iterasi 3. Berikut adalah hasil klusterisasi pada iterasi 2.

**Tabel 3. Iterasi 2**

Cluster	Jumlah siswa
1	33 Siswa
2	21 Siswa
3	28 Siswa

Berdasarkan Tabel 3, hasil dari iterasi 2 menunjukkan bahwa sebanyak 33 siswa masuk ke dalam kluster 1, kemudian 21 siswa masuk ke kluster 2, dan 28 siswa masuk ke kluster 3.

Karena posisi klaster pada iterasi 2 berbeda dengan iterasi 1. Maka, proses akan berlanjut ke iterasi 3. Berikut adalah hasil klusterisasi pada iterasi 3.

**Tabel 4. Iterasi 3**

Cluster	Jumlah siswa
1	33 Siswa
2	21 Siswa
3	28 Siswa

Berdasarkan Tabel 4, hasil dari iterasi 3 menunjukkan bahwa sebanyak 33 siswa masuk ke dalam klaster 1, kemudian 21 siswa masuk ke klaster 2, dan 28 siswa masuk ke klaster 3. Karena posisi klaster pada iterasi 3 sama dengan iterasi 2, maka proses iterasi dapat dihentikan. Dengan demikian, diperoleh nilai centroid akhir pada data penelitian ini. Berikut adalah nilai centroid pada iterasi terakhir.

**Tabel 5. Nilai Centroid Akhir**

Variabel	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Kemampuan Berpikir Kreatif	88	54	75
Kemampuan Pemecahan Masalah	90	49	62

Diperoleh nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah dari setiap klaster serta kategori yang tepat untuk setiap klaster, sebagai berikut,

**Tabel 6. Hasil Pengelompokkan dengan *K-means Clustering***

Cluster	Nilai Rata-rata	Kategori	Jumlah siswa
1	89	Tinggi	33 Siswa
2	50	Rendah	21 Siswa
3	69	Sedang	28 Siswa

Berdasarkan Tabel 6, hasil klusterisasi data menggunakan K-means clustering menunjukkan bahwa klaster 1 memiliki nilai rata-rata sebesar 89 termasuk dalam kategori tinggi dengan 33 siswa, klaster 2 memiliki nilai rata-rata sebesar 50 termasuk dalam kategori rendah dengan 21 siswa, dan klaster 3 memiliki nilai rata-rata sebesar 69 termasuk dalam kategori sedang dengan 28 siswa. Kemudian setelah siswa diklusterisasikan berdasarkan kategori menggunakan metode K-Means, proses dilanjutkan dengan uji korelasi rank spearman untuk mengetahui hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dengan kemampuan pemecahan masalah matematis. Pada tahap pengujian hipotesis ini, analisis uji korelasi rank spearman diterapkan pada seluruh data serta pada masing-masing setiap klaster untuk memahami hubungan antara kedua kemampuan tersebut, baik secara keseluruhan maupun di setiap klaster.

### Uji Hipotesis Penelitian Seluruh Data

Untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan serta arah hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada keseluruhan data. Dilakukan perhitungan dengan uji korelasi rank spearman sebagai berikut,

**Tabel 7. Hasil Pengujian Korelasi Seluruh Data**

n	Taraf Signifikasi	Koefisien Korelasi ( $r_s$ )	Koefisien Determinasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
---	-------------------	------------------------------	-----------------------	--------------	-------------

82	5%	0,75	57%	6,79	1,99
----	----	------	-----	------	------

Berdasarkan Tabel 7, hasil pengujian korelasi rank spearman untuk seluruh data menunjukkan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan  $r_s \neq 0$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, koefisien korelasi  $r_s$  sebesar 0,75 menunjukkan bahwa kekuatan hubungan antara kedua kemampuan tergolong kuat. Angka koefisien korelasi ( $r_s$ ) yang bernilai positif, yaitu 0,75 menunjukkan bahwa arah hubungan searah artinya bahwa jika nilai kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat, maka nilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga akan meningkat, begitupun sebaliknya. Adapun, pengaruh kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis yaitu sebesar 57%.

### Uji Hipotesis Penelitian Klaster 1 (Kategori Tinggi)

Untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan serta arah hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada klaster 1. Dilakukan perhitungan uji korelasi rank spearman sebagai berikut,

**Tabel 8. Hasil Pengujian Korelasi Klaster 1**

n	Taraf Signifikasi	Koefisien Korelasi ( $r_s$ )	Koefisien Determinasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
33	5%	-0,43	18%	-2,43	2,04

Berdasarkan Tabel 8, hasil pengujian korelasi rank spearman untuk klaster 1 menunjukkan nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dan  $r_s \neq 0$ , sehingga  $H_0$  tidak ditolak dan  $H_1$  ditolak. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan namun tidak signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Angka koefisien korelasi ( $r_s$ ) yang bernilai negatif, yaitu -0,43 menunjukkan bahwa arah hubungan tidak searah artinya bahwa jika nilai kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat, maka kemampuan pemecahan masalah matematis siswa justru menurun, begitupun sebaliknya.

### Uji Hipotesis Penelitian Klaster 2 (Kategori Rendah)

Untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan serta arah hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada klaster 2. Dilakukan pula perhitungan uji korelasi rank spearman sebagai berikut:

**Tabel 9. Hasil Pengujian Korelasi Klaster 2**

n	Taraf Signifikasi	Koefisien Korelasi ( $r_s$ )	Koefisien Determinasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
21	5%	0,57	33%	2,55	2,09

Berdasarkan Tabel 9, hasil pengujian korelasi rank spearman untuk klaster 2 menunjukkan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan  $r_s \neq 0$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, koefisien korelasi  $r_s$  sebesar 0,57 menunjukkan bahwa kekuatan hubungan antara

kedua kemampuan tersebut tergolong sedang. Angka koefisien korelasi ( $r_s$ ) yang bernilai positif, yaitu 0,57 menunjukkan bahwa arah hubungan searah artinya bahwa jika nilai kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat, maka nilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga akan meningkat, begitupun sebaliknya. Adapun, pengaruh kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis yaitu sebesar 33%.

### Uji Hipotesis Penelitian Klaster 3 (Kategori Sedang)

Untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan yang signifikan serta arah hubungan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada klaster 3. Dilakukan pula perhitungan uji korelasi rank spearman sebagai berikut:

**Tabel 10. Hasil Pengujian Korelasi Klaster 3**

n	Taraf Signifikasi	Koefisien Korelasi ( $r_s$ )	Koefisien Determinasi	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
28	5%	0,95	90%	4,92	2,06

Berdasarkan Tabel 10, hasil pengujian korelasi rank spearman untuk klaster 3 menunjukkan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan  $r_s \neq 0$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. Dengan demikian, pada tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, koefisien korelasi  $r_s$  sebesar 0,95 menunjukkan bahwa kekuatan hubungan antara kedua kemampuan tersebut tergolong sangat kuat. Angka koefisien korelasi ( $r_s$ ) yang bernilai positif, yaitu 0,95 menunjukkan bahwa arah hubungan searah artinya bahwa jika nilai kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat, maka nilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga akan meningkat, begitupun sebaliknya. Adapun, pengaruh kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis yaitu sebesar 90%.

### SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII di SMPN 5 Karawang Barat terbagi ke dalam tiga klaster, yaitu klaster tinggi dengan 33 siswa, klaster sedang dengan 28 siswa, dan klaster rendah dengan 21 siswa. Secara umum, hasil pada seluruh sampel menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Namun, secara khusus, hasil pada sampel cluster tinggi menunjukkan adanya hubungan namun tidak signifikan antara kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sementara itu, hasil pada sampel klaster sedang dan klaster rendah menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kedua kemampuan tersebut. Temuan dalam penelitian ini hanya berlaku untuk sampel yang diterapkan dalam penelitian. Sehingga, diharapkan penelitian lanjutan dapat melakukan analisis lebih mendalam dan menganalisis variabel atau faktor lain yang mungkin memengaruhi proses pembelajaran.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, T., Santosa, B., & Barakbah, A. R. (2012). Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-means dan Gabungan Keduanya dalam Cluster Data (Studi kasus : Problem Kerja Praktek Jurusan Teknik Industri ITS). *Teknik ITS*, 1, 521–525.
- Anditiasari, N., Pujiastuti, E., & Susilo, E. B. (2021). Systematic literature review: Pengaruh

- Motivasi terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(2).
- Andiyana, M. A., Maya, R., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 1(3), 239–248. <https://doi.org/10.25273/jipm.v6i2.2007>
- Febrinita, F., Puspitasari, W., & Zaman, W. (2023). Klasterisasi Hasil Belajar Matematika dengan Algoritma K-Means Clustering. *Generation Journal*, 7(2), 116–125. <https://doi.org/10.29407/gj.v7i2.20359>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT. Refika Aditama.
- Maimunah, Purwanto, Sa'dijah, C., & Sisworo. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Matematika Melalui Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa Kelas X-A SMA Al-Muslimun. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 1(1), 17–30. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.1.17-30>
- Meika, I., & Sujana, A. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 8–13. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2025>
- Muhson, A. (2006). *Teknik Analisis Kuantitatif*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurhanifah, N. (2022). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Geometri. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 1(2), 161–172. <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v1i2.2228>
- OECD. (2022). *PISA 2022 Results Indonesia*. [https://oecd.ekon.go.id/assets/dokumen/PISA\\_2022\\_Results\\_Indonesia.pdf](https://oecd.ekon.go.id/assets/dokumen/PISA_2022_Results_Indonesia.pdf)
- Orleans, B., & Putra, E. P. (2022). Clustering Algoritma (K-Means). *Binus University*. <https://sis.binus.ac.id/2022/01/31/clustering-algoritma-k-means/>
- Patmawati, K., Puspitasari, N., Mutmainah, S. N., & Prayitno, B. E. (2019). Profil Kemampuan Berfikir Kreatif Ditinjau dari Kemampuan Akademik Mahasiswa. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7(2), 11–18.
- Putra, B. J. M., & Yuniarti, D. A. F. (2020). Analisis Hasil Belajar Mahasiswa Dengan Clustering Menggunakan Metode K-Means. *Poros Teknik*, 12(2), 49–58. <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/927>
- Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.8069>
- Ulya, H. (2016). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Bermotivasi Belajar Tinggi Berdasarkan Ideal Problem Solving. *Jurnal Konseling Gusjigang*, 2(1), 90–96. <https://doi.org/10.24176/jkg.v2i1.561>
- Wardani, Y. E., & Suripah. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Berdasarkan Kemampuan Akademik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3039–3052. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2338>
- Wulantina, E., Kusmayadi, T. A., & Riaydi. (2015). Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika pada Siswa Kelas X MIA SMAN 6 Surakarta. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(6), 671–682.
- Yudhanegara, M. R., Indratno, S. W., & Sari, R. K. N. (2020). Clustering for Item Delivery Using Rule-K-Means. *Journal of the Indonesian Mathematical Society*, 26(2), 185–191. <https://doi.org/10.22342/JIMS.26.2.871.185-191>

---

Yulitya, A., & Samosir, K. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 225–245. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1359>