

Analisis Klaster terhadap Hubungan Kemampuan Representasi Matematis dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Menggunakan Metode *K-Means Clustering* pada Materi Matriks

M. Rafly Satria Ramadhan¹, Mokhammad Ridwan Yudhanegara²

^{1,2} Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: ✉ 2110631050137@student.unsika.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Submitted: 26-05-2025 Revised: 23-06-2025 Accepted: 26-06-2025	Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode korelasional yang berfokus pada kemampuan representasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam menyelesaikan materi Matriks pada siswa kelas XI tingkat SMA. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 1 Klari, dengan total 501 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah <i>simple random sampling</i> dan untuk menentukan berapa banyaknya sampel yaitu menggunakan rumus Slovin, sehingga diperoleh sampel sebanyak 84 siswa. Instrumen penelitian ini berupa soal uraian yang dirancang untuk mengukur kemampuan representasi matematis dan pemecahan masalah matematis pada materi Matriks. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menilai seluruh instrumen, kemudian dikelompokkan menggunakan metode <i>K-Means Clustering</i> dan dianalisis menggunakan uji korelasi Rank Spearman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klaster 1 (kategori tinggi) terdiri dari 26 siswa, klaster 2 (kategori sedang) mencakup 33 siswa, dan klaster 3 (kategori rendah) berjumlah 25 siswa. Secara keseluruhan, hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan representasi matematis dan pemecahan masalah matematis pada seluruh sampel penelitian. Namun, pada uji korelasi yang dilakukan untuk masing-masing klaster, baik klaster 1, klaster 2, maupun klaster 3, tidak ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik antara kemampuan representasi matematis dan pemecahan masalah matematis <i>This study focuses on mathematical representation ability and mathematical problem solving ability in completing Matrix material in grade XI high school students. The population in this study included all grade X students at SMA Negeri 1 Klari totaling 501 students. The sampling technique used was the Slovin method, so that a sample of 84 students was obtained. The research instrument was in the form of essay questions designed to measure mathematical representation ability and mathematical problem solving in Matrix material. The data obtained will be analyzed by assessing all instruments, then sent using the K-Means Clustering method and analyzed using the Spearman Rank correlation test. The results showed that cluster 1 (high category) consisted of 26 students, cluster 2 (medium category) included 33 students, and cluster 3 (low category) consisted of 25 students. Overall, the results of the correlation test showed a significant relationship between mathematical representation ability and mathematical problem solving in the entire research sample. However, in the correlation test conducted for each cluster, both cluster 1, cluster 2, and cluster 3, no statistically significant relationship was found between mathematical representation ability and mathematical problem solving.</i>
Keywords: Representation; Cluster Analysis; Problem-Solving Skills	

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai jika siswa berhasil menguasai kompetensi dan keterampilan matematis. Menurut NCTM (2000), dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan matematis sangat dibutuhkan, terutama dalam menghadapi masalah matematika atau permasalahan yang terjadi dalam kehidupan nyata, yang dapat dijelaskan melalui standar proses pembelajaran matematika yang mencakup pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, serta representasi. Berdasarkan kutipan tersebut, terdapat dua kemampuan penting, yaitu kemampuan representasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis, yang menjadi acuan dalam proses pembelajaran. Namun, kenyataannya, kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia masih belum mencapai hasil yang memadai, karena di tingkat sekolah menengah, perhatian terhadap kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis masih kurang diperhatikan.

Kemampuan representasi matematika sangatlah penting. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017), kemampuan representasi matematika mengacu pada kapasitas untuk menampilkan notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan, dan ekspresi matematika lainnya dalam berbagai format. Representasi matematika meliputi visual, gambar, teks tertulis, dan persamaan atau ekspresi matematika. Keterampilan representasi sangat penting dalam pembelajaran matematika karena memungkinkan siswa untuk menjelaskan pemikiran matematika mereka. Siswa dapat menjelaskan ide-ide mereka dengan lebih baik menggunakan bakat ini, selama format penyajiannya memadai. Akibatnya, pilihan model representasi siswa memiliki dampak yang signifikan terhadap keputusan mereka untuk menggunakan strategi pemecahan masalah matematika yang tepat.

Relevansi representasi matematika dapat dilihat dari standar yang ditetapkan oleh NCTM. Menurut NCTM (2000), program pembelajaran dari pra-TK hingga kelas 12 harus mengajarkan siswa untuk: (1) membuat dan menggunakan representasi guna mengorganisir, mencatat, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika; (2) memilih, menerapkan, dan menginterpretasikan representasi matematika untuk memecahkan masalah; serta (3) memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial, dan matematika. Berdasarkan teori-teori yang telah saya pelajari, saya menyimpulkan bahwa pemahaman tentang representasi sangat penting, tidak hanya bagi siswa, tetapi juga bagi masyarakat luas dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih tergolong rendah. Suryowati (2015) mengungkapkan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami bagaimana mengubah masalah dunia nyata menjadi masalah matematika yang representatif. Selain itu, Menurut Sulastri *et al.* (2017), siswa dengan kemampuan yang buruk hanya dapat memenuhi dua penanda kemampuan representasi matematika: menyelesaikan masalah menggunakan ekspresi matematika dan menulis langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah matematika dalam bahasa Inggris. Banyak siswa masih kesulitan memahami representasi matematika, khususnya grafik, simbol, dan tabel. Kalimat di atas menunjukkan bahwa, meskipun kemampuan representasi matematika umumnya dipandang sebagai bagian kecil dari pembelajaran, sebenarnya kemampuan tersebut merupakan salah satu persyaratan proses yang paling penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir matematika siswa.

Ruseffendi (2006) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki peran yang sangat penting dalam matematika. Kemampuan ini tidak hanya bermanfaat bagi mereka yang akan mendalami atau mempelajari matematika lebih lanjut, tetapi juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam berbagai bidang studi lain serta dalam kehidupan sehari-hari. Namun, salah satu kelemahan siswa dalam menyelesaikan masalah adalah kurangnya kemampuan dalam menganalisis soal, memantau proses penyelesaian, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh (Sabirin, 2014).

Menurut Robert L. Solso (Mawaddah, 2015), pemecahan masalah merupakan proses berpikir yang terarah untuk menemukan solusi atau penyelesaian terhadap suatu permasalahan tertentu. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Nadhifah & Afriansyah (2016), kemampuan menyelesaikan masalah dalam matematika sangat penting bagi setiap siswa, tetapi kenyataannya, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya dalam materi Matriks. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin sering seseorang menghadapi dan menyelesaikan masalah, maka semakin berkembang pula kemampuannya. Kemampuan ini sangat berguna dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

Menurut Agusta (2007), *K-Means clustering* adalah salah satu metode pengelompokan data non-hierarki yang bertujuan untuk membagi data ke dalam satu atau lebih kelompok (cluster). Metode ini bekerja dengan mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik, di mana data yang memiliki karakteristik serupa dikelompokkan dalam satu cluster, sementara data dengan karakteristik yang berbeda ditempatkan dalam kelompok yang berbeda.

Berdasarkan penelitian mengenai kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis tersebut pengelompokan hasil belajar siswa sangat diperlukan agar perlakuan yang diberikan oleh guru sesuai dengan kemampuan siswa masing-masing. Selain itu juga, mata pelajaran satu dengan yang lainnya dapat saling berpengaruh untuk mewujudkan hasil belajar yang optimal. Maka peneliti ingin mengelompokkan siswa ke dalam data *cluster* dengan 3 kategori yaitu tinggi, sedang dan rendah, dan juga untuk mengetahui apakah terdapat korelasi atau tidak antara kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis, serta memberikan dasar bagi guru dalam memberikan perlakuan pembelajaran yang tepat dan berbeda sesuai dengan kategori kemampuan siswa, guna mendukung tercapainya hasil belajar yang optimal dan mengkaji keterkaitan antar mata pelajaran (terutama dalam konteks matematika) yang dapat saling memengaruhi terhadap peningkatan hasil belajar siswa secara holistik.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi atau hubungan antara dua variabel, yaitu representasi matematis dan pemecahan masalah matematis. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Korelasi rank Spearman, yaitu teknik pengelompokan dan korelasi yang berfokus pada hubungan antara dua variabel. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yang berarti data yang dikumpulkan berbentuk angka untuk membantu dalam proses analisis dan penilaian informasi yang dibutuhkan.

Populasi merupakan keseluruhan objek dalam penelitian, yang dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Klari dengan total 501 siswa. Menurut Sugiyono (2017) sampel adalah subset dari populasi yang memiliki karakteristik khusus. Penelitian ini menerapkan metode *simple random sampling*, yaitu metode seleksi sampel secara acak tanpa

memperhitungkan strata dalam populasi, Dengan demikian, setiap anggota memiliki kesempatan yang setara untuk dipilih sebagai sampel. Hasil perhitungan dengan rumus Slovin menunjukkan bahwa sampel dalam penelitian ini berjumlah 84 siswa.

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

dengan keterangan:

n = jumlah sampel penelitian

N = jumlah Populasi

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

Dengan demikian, jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 84, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{501}{1 + 501(0,5)} = 84.$$

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan instrumen tes berupa 5 soal masing-masing dari variabel kemampuan representasi matematis dan pemecahan matematis siswa. Setelah itu, data nilai yang telah diperoleh melalui hasil pemberian instrumen tes akan dikelompokkan menggunakan metode *K-means*. *K-Means* mengelompokkan data berdasarkan karakteristik atau ciri-ciri serupa, di mana data yang berada dalam satu kluster memiliki atribut, karakteristik, atau properti yang sama. Pada tahap pengelompokan ini, data akan dibagi kedalam tiga kluster, yaitu kluster tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian, pembagian data ke dalam kluster tersebut meminimalkan fungsi objektif J dengan variabel pada penelitian yaitu Kemampuan Representasi dan Kemampuan Pemecahan Matematis, Adapun langkah-langkah algoritma *K-Means* menurut Yudhanegara dkk. (2020) adalah sebagai berikut:

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

dimana,

l = 1, 2, ..., k mewakili kluster (dengan kluster yang sudah ditentukan)

i = 1, 2, ..., n mewakili data sampel yang digunakan

j = 1, 2, ..., m mewakili variabel yang sedang dikelompokkan

Untuk $u_{i,l}$ = variabel yang bernilai 1 jika objek i masuk ke kluster l dan bernilai 0 jika tidak, dengan

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

Artinya data akan di kelompokkan kedalam satu kluster saja. Untuk langkah-langkah lebih lanjut yaitu dengan rincian berikut:

1. Menetapkan nilai k sebagai jumlah kelompok kluster yang akan dibuat. Jumlah kluster harus lebih kecil dari jumlah data yang tersedia ($k < n$).
2. Menginisialisasi k sebagai *centroid* yang dapat ditentukan secara acak.
3. Menghitung Jarak antara setiap data ke tiap-tiap *centroid* dihitung menggunakan rumus *Euclidean Distance*,

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

dimana rumus tersebut digunakan untuk mencari jarak antara objek i dan *centroid* dari *cluster* l pada fitur ke- j .

4. Mengelompokkan setiap data dikelompokkan berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* masing-masing, sesuai dengan ketentuan berikut,

$$\begin{cases} u_{i,l} = 1, \text{ jika } \sum_{j=1}^m d(x_{i,j}, c_{l,j}) \leq d(x_{i,j}, c_{t,j}), \text{ untuk } 1 \leq t \leq k, \\ u_{i,t} = 0, t \neq l. \end{cases}$$

5. Menentukan posisi *centroid* baru dengan menghitung rata-rata nilai data dalam klaster yang sama menggunakan rumus berikut,

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

6. Kembali ke langkah 3 jika terdapat perubahan antara posisi *centroid* baru dan *centroid* lama, dan hentikan proses jika kedua *centroid* tersebut tidak mengalami perubahan.

Setelah melalui tahap pengelompokkan, data dianalisis menggunakan pengujian korelasi *rank Spearman* karena data tidak berdistribusi normal. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui hubungan seluruh sampel data antara kemampuan representasi matematis dan kemampuan pemecahan matematis serta hubungan masing-masing klasternya. Untuk menentukan nilai koefisien korelasi *rank Spearman*, karena ada data dengan nilai sama, jadi rumus yang dipakai adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2017),

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

dimana,

$$\sum x^2 = \frac{n^3 - n}{12} - \sum Tx, \quad \sum y^2 = \frac{n^3 - n}{12} - \sum Ty, \quad Tx = Ty = \frac{t^3 - t}{12},$$

dengan,

r_s = koefisien korelasi spearman yang menjelaskan keterkaitan antara kemampuan representasi matematis dan kemampuan pemecahan matematis

D_i = selisih antara peringkat pada data

n = jumlah data

t = observasi yang sama

$H_0 : \rho = 0$, tidak terdapat hubungan antara kemampuan representasi dengan pemecahan masalah matematis.

$H_1 : \rho \neq 0$, terdapat hubungan antara kemampuan representasi dengan pemecahan masalah matematis.

Selanjutnya nilai koefisien korelasi ini dapat diinterpretasikan tingkat korelasi yang ada untuk mengetahui hubungan antara representasi matematis dan pemecahan masalah matematis. Berdasarkan kriteria Guiford (Lestari & Yudhanegara, 2017) maka digunakan tingkat arah hubungan antara hasil representasi matematis dan pemecahan matematis, sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Guilford

Nilai koefisien korelasi	Interpretasi
$0,00 < r < 0,20$	Hubungan sangat lemah
$0,20 \leq r < 0,40$	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 / tinggi

Selanjutnya untuk menentukan arah asosiasinya, lihatlah angka koefisien korelasinya. Koefisien korelasi memiliki rentang nilai antara +1 hingga -1. Jika koefisien korelasi bernilai positif, maka hubungan antara kedua variabel bersifat searah, yang berarti ketika salah satu variabel meningkat, variabel lainnya juga mengalami peningkatan, begitu pula sebaliknya. Sebaliknya, jika koefisien korelasi bernilai negatif, hubungan antara kedua variabel bersifat berlawanan, di mana peningkatan pada salah satu variabel akan diikuti oleh penurunan pada variabel lainnya, dan sebaliknya. Sementara itu, jika koefisien korelasi bernilai nol, maka tidak ada arah hubungan yang jelas antara kedua variabel tersebut. Apabila hasil pengujian koefisien korelasi menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan, maka besarnya pengaruh antarvariabel dapat ditentukan melalui koefisien determinasi dengan rumus $D = r_s^2 \times 100\%$ (Lestari & Yudhanegara, 2017).

Pengujian statistik dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji-t dengan tingkat signifikansi 5%, dan perhitungannya menggunakan rumus berikut:

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

Dengan kriteria uji:

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

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan data *K-means clustering*

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, data diperoleh dari hasil pengerjaan instrumen tes pada 84 siswa di SMA Negeri 1 Klari. Data tersebut merupakan nilai dari setiap sampelnya, akan dilakukan pengelompokkan dengan metode *K-means clustering*. Pengelompokkan akan membagi data kedalam tiga klaster, yaitu klaster 1 dengan klasifikasi tinggi, klaster 2 dengan klasifikasi sedang, dan klaster 3 dengan klasifikasi rendah. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Iterasi 1

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	37
2	Sedang	18
3	Rendah	29

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengelompokkan pada iterasi 1 diperoleh bahwa klaster 1 dengan klasifikasi tinggi sebanyak 37 siswa, klaster 2 dengan klasifikasi sedang sebanyak 18 siswa,

dan klaster 3 dengan klasifikasi rendah sebanyak 29 siswa. Kemudian, proses dilanjutkan ke iterasi 2 untuk membandingkan hasil dengan iterasi sebelumnya. Jika posisi klaster pada iterasi 2 sama dengan hasil dari iterasi 1, maka proses akan dihentikan. Namun, jika terdapat perubahan pada setiap klaster, proses akan berlanjut ke iterasi 2. Berikut adalah hasil dari iterasi 2.

Tabel 3. Iterasi 2

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	32
2	Sedang	25
3	Rendah	27

Berdasarkan Tabel 3, hasil pengelompokan pada iterasi kedua menunjukkan bahwa klaster 1 (kategori tinggi) terdiri dari 32 siswa, klaster 2 (kategori sedang) mencakup 25 siswa, dan klaster 3 (kategori rendah) berjumlah 27 siswa. Pada iterasi kedua, hasil yang diperoleh berbeda dari iterasi sebelumnya, sehingga proses iterasi dilanjutkan

Tabel 4. Iterasi 3

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	31
2	Sedang	28
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 4, hasil pengelompokan pada iterasi 3 diperoleh bahwa klaster 1 dengan kategori tinggi sebanyak 31 siswa, klaster 2 dengan kategori sedang sebanyak 28 siswa, dan klaster 3 dengan kategori rendah sebanyak 25 siswa. Kemudian, proses dilanjutkan ke iterasi 4 untuk membandingkan hasil dengan iterasi sebelumnya. Pada iterasi 3 diperoleh berbeda dari sebelumnya, maka dari itu proses iterasi dilanjutkan

Tabel 5. Iterasi 4

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	29
2	Sedang	30
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengelompokan pada iterasi 4 menunjukkan bahwa klaster 1 (kategori tinggi) terdiri dari 29 siswa, klaster 2 (kategori sedang) mencakup 30 siswa, dan klaster 3 (kategori rendah) berjumlah 25 siswa. Pada iterasi keempat, hasil yang diperoleh berbeda dari iterasi sebelumnya, sehingga proses iterasi tetap dilanjutkan

Tabel 6. Iterasi 5

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	28
2	Sedang	31
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 6, hasil pengelompokan pada iterasi 5 menunjukkan bahwa klaster 1 (kategori tinggi) terdiri dari 28 siswa, klaster 2 (kategori sedang) mencakup 31 siswa, dan klaster 3 (kategori rendah) berjumlah 25 siswa. Pada iterasi kelima, hasil yang diperoleh berbeda dari iterasi sebelumnya, sehingga proses iterasi tetap dilanjutkan

Tabel 7. Iterasi 6

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	27
2	Sedang	32
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 7, hasil pengelompokkan pada iterasi 1 diperoleh bahwa klaster 1 dengan klasifikasi tinggi sebanyak 27 siswa, klaster 2 dengan klasifikasi sedang sebanyak 32 siswa, dan klaster 3 dengan klasifikasi rendah sebanyak 25 siswa. Pada iterasi 6 diperoleh berbeda dari sebelumnya, maka dari itu proses iterasi dilanjutkan.

Tabel 8. Iterasi 7

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	26
2	Sedang	33
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 8, hasil pengelompokkan pada iterasi 1 diperoleh bahwa klaster 1 dengan kategori tinggi sebanyak 26 siswa, klaster 2 dengan kategori sedang sebanyak 33 siswa, dan klaster 3 dengan kategori rendah sebanyak 25 siswa. Kemudian, proses dilanjutkan ke iterasi 7 untuk membandingkan hasil dengan iterasi sebelumnya.

Tabel 9. Iterasi 8

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	26
2	Sedang	33
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 9, hasil pengelompokkan pada iterasi 8 menunjukkan bahwa klaster 1 (kategori tinggi) terdiri dari 26 siswa, klaster 2 (kategori sedang) mencakup 33 siswa, dan klaster 3 (kategori rendah) berjumlah 25 siswa. Pada iterasi kedelapan, hasil yang diperoleh sama dengan iterasi sebelumnya, sehingga proses iterasi dihentikan. Dengan demikian, berdasarkan iterasi yang telah dilakukan hingga iterasi ke-8, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil akhir pengelompokkan

Klaster	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	26
2	Sedang	33
3	Rendah	25

Berdasarkan Tabel 10, hasil pengelompokkan menggunakan metode *K-Means Clustering* menunjukkan bahwa sebanyak 26 siswa termasuk dalam klaster 1 dengan kategori tinggi, 33 siswa berada di klaster 2 dengan kategori sedang, dan 25 siswa tergolong dalam klaster 3 dengan kategori rendah. Setelah proses pengelompokkan siswa ke dalam tiga klaster menggunakan metode *K-Means Clustering*, tahap selanjutnya adalah melakukan uji korelasi Rank Spearman. Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara kemampuan representasi matematis dan pemecahan masalah matematis. Pengujian korelasi rank Spearman akan dilakukan untuk masing-masing klaster serta terhadap seluruh sampel secara keseluruhan.

B. Pengolahan Data Uji Korelasional

Uji hipotesis menggunakan seluruh sampel

Untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan dan positif antara Representasi dengan Pemecahan di seluruh data, didapatkan hasil perhitungan korelasi *rank Spearman* sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil perhitungan korelasi *rank spearman* di semua sampel

No	Notasi statistik	Hasil Statistik
1	n	84
2	$\sum d_i^2$	59985,5
3	$\sum Tx$	1034,5
4	$\sum Ty$	446,5
5	$\sum x^2$	48350,5
6	$\sum y^2$	48938,5
7	df	82
8	α	0,05
9	Ttabel	1,989

Berdasarkan pada Tabel 11 analisis korelasi menggunakan metode peringkat Spearman, didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,383

$$r_s = \frac{48350,5 + 48938,5 - 59985,5}{2\sqrt{48350,5 \times 48938,5}} \approx 0,383.$$

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Korelasi antara variabel representasi matematis dan pemecahan masalah matematis pada seluruh sampel dalam penelitian ini dikategorikan rendah. Berikutnya, signifikansi nilai koefisien korelasi diuji menggunakan uji T dengan tahapan sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} = \frac{0,383 \sqrt{84-2}}{\sqrt{1-(0,383)^2}} \approx 3,759.$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh hasil nilai t_{hitung} sebesar 3,759, kemudian bandingkan dengan nilai t_{tabel} menggunakan ketentuan $\alpha = 5\%$ dengan sampel 84 maka $df = 84-2 = 82$ maka didapat hasil t_{tabel} sejumlah 1,98. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Oleh karena itu, terdapat hubungan yang signifikan antara Representasi matematis dengan Pemecahan matematis. Nilai koefisien determinasi menunjukkan besarnya pengaruh variabel representasi matematis dan pemecahan matematis pada seluruh data di sampel yaitu sebesar $rs^2 = 0,146$ atau 14,6% dan sebaliknya, sedangkan sebesar 85,4% lainnya dipengaruhi oleh faktor selain variabel representasi matematis dan pemecahan matematis.

Uji hipotesis di Cluster 1

Untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan dan positif antara Representasi dengan Pemecahan di seluruh data, didapatkan hasil perhitungan korelasi *rank Spearman* sebagai berikut:

Tabel 12. Hasil perhitungan korelasi *rank Spearman* di cluster 1

No	Notasi statistik	Hasil Statistik
1	n	26
2	$\sum d_i^2$	1757,5
3	$\sum Tx$	227,5
4	$\sum Ty$	91,5
5	$\sum x^2$	1235
6	$\sum y^2$	1371
7	df	24
8	α	0,05
9	Ttabel	2,06

Berdasarkan Tabel 12, hasil analisis korelasi dengan metode peringkat Spearman menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi dalam penelitian ini adalah 0,326.

$$r_s = \frac{1235 + 1371 - 1757}{2\sqrt{1235 \times 1371}} = 0,326.$$

Selanjutnya, pengujian signifikansi terhadap nilai koefisien korelasi dilakukan menggunakan uji T dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} = \frac{0,326 \sqrt{26-2}}{\sqrt{1-(0,326)^2}} \approx 1,689.$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh hasil nilai t_{hitung} sebesar 1,689, kemudian bandingkan dengan nilai t_{tabel} menggunakan ketentuan $\alpha = 5\%$ dengan sampel 26 maka $df = 26-2 = 24$ maka didapat hasil t_{tabel} sejumlah 2,064. Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 tidak ditolak. Oleh karena itu, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara Representasi matematis dengan Pemecahan matematis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi antara variabel representasi matematis dengan pemecahan matematis pada seluruh sampel penelitian ini dapat diklasifikasikan sebagai lemah. Korelasi bernilai positif menunjukkan bahwa pada kluster 3 arah hubungannya adalah searah, artinya peningkatan skor kemampuan representasi matematis dengan peningkatan skor kemampuan pemecahan matematis, begitupun penurunan skor kemampuan representasi matematis diikuti penurunan skor kemampuan pemecahan matematis. Nilai koefisien determinasi menunjukkan besarnya pengaruh variabel representasi matematis dengan pemecahan matematis pada cluster 1 yaitu sebesar $rs^2 = 0,106$ atau 10,6% dan sebaliknya, sedangkan sebesar 89,4% lainnya dipengaruhi oleh faktor selain variabel representasi matematis dan pemecahan matematis.

Uji hipotesis cluster 2

Untuk menentukan apakah ada hubungan yang signifikan dan positif antara Representasi dan Pemecahan pada seluruh data, hasil kalkulasi korelasi rank Spearman diperoleh sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil kalkulasi korelasi rank Spearman di cluster 2

No	Notasi statistik	Hasil Statistik
1	n	33
2	$\sum d_i^2$	7721,5
3	$\sum Tx$	105,5
4	$\sum Ty$	126,5
5	$\sum x^2$	2886,5
6	$\sum y^2$	2865,5
7	df	31
8	α	0,05
9	Ttabel	2,039

Berdasarkan Tabel 13, hasil analisis korelasi dengan metode peringkat Spearman menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi dalam penelitian ini adalah -0,348.

$$r_s = \frac{2886,5 + 2865,5 - 7721,5}{2\sqrt{2886,5 \times 2865,5}} = -0,348.$$

Berikutnya, pengujian signifikansi nilai koefisien korelasi dilakukan dengan uji T dengan rincian berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} = \frac{-0,348 \sqrt{33-2}}{\sqrt{1-(-0,348)^2}} \approx 2,029.$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,029, kemudian bandingkan dengan nilai t_{tabel} menggunakan ketentuan $\alpha = 5\%$ dengan sampel 33 maka $df = 33-2 = 31$ maka diperoleh hasil t_{tabel} sebesar 2,039. Dari perhitungan tersebut didapat bahwasanya nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 tidak ditolak. Oleh karena itu, tidak adanya hubungan yang signifikan antara Representasi matematis dengan Pemecahan matematis. Namun, hubungan yang teramati menunjukkan kecenderungan hubungan yang berlawanan, artinya peningkatan skor kemampuan representasi matematis cenderung diikuti penurunan skor kemampuan pemecahan matematis, begitupun sebaliknya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwasanya hubungan antara variabel representasi matematis dan pemecahan matematis pada semua sampel dalam penelitian ini tergolong lemah.

Uji hipotesis cluster 3

Untuk menentukan apakah ada hubungan yang signifikan dan positif antara Representasi dengan Pemecahan di seluruh data, didapatkan hasil kalkulasi korelasi *rank Spearman* sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil kalkulasi korelasi *rank Spearman* di cluster 3

No	Notasi statistik	Hasil Statistik
1	n	25
2	$\sum d_i^2$	1815
3	$\sum Tx$	24,5
4	$\sum Ty$	98,5
5	$\sum x^2$	1275,5
6	$\sum y^2$	1201,5
7	df	23
8	α	0,05
9	Ttabel	2,06

Berdasarkan Tabel 14, hasil analisis korelasi dengan metode peringkat Spearman menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi dalam penelitian ini adalah 0,267.

$$r_s = \frac{1275 + 1201,5 - 1815}{2\sqrt{1275,5 \times 1201,5}} = 0,267$$

Berikutnya, pengujian signifikansi nilai koefisien korelasi dilakukan dengan uji T dengan rincian berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} = \frac{0,109 \sqrt{25-2}}{\sqrt{1-(0,109)^2}} \approx 1,33$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 1,33 kemudian bandingkan dengan nilai t_{tabel} menggunakan ketentuan $\alpha = 5\%$ dengan sampel 25 maka $df = 25-2 = 23$ maka diperoleh hasil t_{tabel} sebesar 2,06. Dari perhitungan tersebut diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 tidak ditolak. Dengan demikian, tidak adanya korelasi yang signifikan antara Representasi matematis dengan Pemecahan matematis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara variabel representasi matematis dan pemecahan matematis pada seluruh sampel dalam penelitian ini tergolong lemah. Korelasi bernilai positif menunjukkan bahwa pada klaster 3 arah hubungannya adalah searah, artinya peningkatan skor kemampuan representasi matematis dengan peningkatan skor kemampuan pemecahan matematis, begitupun penurunan skor kemampuan representasi matematis diikuti penurunan skor kemampuan pemecahan matematis. Nilai koefisien determinasi menunjukkan besarnya pengaruh variabel representasi matematis dengan pemecahan matematis pada cluster 3 yaitu sebesar $rs^2 = 0,071$ atau 0,71% dan sebaliknya, sedangkan sebesar 99,93% lainnya dipengaruhi oleh faktor selain variabel representasi matematis dan pemecahan matematis.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh banyak sampel yang terdapat di *cluster* 1 sebanyak 25 orang, data yang terdapat di *cluster* 2 sebanyak 33 orang dan sampel yang terdapat di *cluster* 3 sebanyak 25 orang. Selanjutnya besarnya pengaruh kemampuan representasi matematis terhadap pemecahan masalah matematis pada seluruh sampel sebesar 14,6%, begitu pula sebaliknya, selanjutnya 85,4% lainnya dipengaruhi oleh faktor selain kemampuan representasi matematis dan pemecahan masalah matematis. Hasil di *cluster* 1 membuktikan bahwa tidak adanya korelasi yang signifikan antara kemampuan representasi matematis dengan pemecahan masalah matematis. Hasil dari *cluster* 2 membuktikan bahwa tidak adanya korelasi yang signifikan antara kemampuan representasi matematis dengan pemecahan masalah matematis. Hasil dari *cluster* 3 membuktikan bahwa tidak adanya korelasi yang signifikan antara kemampuan representasi matematis dengan pemecahan masalah matematis. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan analisis korelasi yang berbeda, karena untuk mencari analisis korelasi yang sesuai dengan konteks penelitian yang seperti ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, Y. (2007). K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 3(2), 47–60.
- Hendriana, H., Rohaeti, E, E., & Soemarmo, U. (2017). Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa. *Bandung: Refika Aditama*.
- Lestari K,E., & Yudhanegara M, R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama.
- Mawaddah, S. (2015). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP*. 3, 1–23.
- Nadhifah, G., & Afriansyah, E. A. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Inquiry. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 33–44. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v5i1.343>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. VA:NCTM.
- Ruseffendi. (2006). No Title. In *Pengantar kepada membantu guru mengembangkan kompetensinya dalam pengajaran matematika untuk meningkatkan CBSA*.
- Sabirin, M. (2014). 121557-ID-representasi-dalam-pembelajaran-matemati. *Jpm*, 01(02), 33–44.
- Sulastri, S., Marwan, M., & Duskri, M. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 51. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.101>
- Suryowati, E. (2015). Kesalahan Siswa Sekolah Dasar Dalam Merepresentasikan Pecahan Pada Garis Bilangan. *AKSIOMA Journal of Mathematics Education*, 4(1), 38–52. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v4i1.67>
- Zamsir, Masi, L., & Fajrin, P. (2015). Pengaruh Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMPN 1 Lawa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1–12.