

Hubungan Antara Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Kemampuan Kompetensi Strategis Matematis Siswa Berdasarkan Pengelompokan *K-Means Clustering*

Galuhratri Rakasiwi¹, Mokhammd Ridwan Yudhanegara², Nita Hidayati³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

E-mail: 2210631050070@student.unsika.ac.id¹, mridwan.yudha@fkip.unsika.ac.id², nita.hidayati@fkip.unsika.ac.id³

Article History:

Received: 15 Mei 2026

Revised: 17 Juli 2026

Accepted: 31 Agustus 2026

Keywords: kemampuan komunikasi matematis, kompetensi strategis matematis, k-means clustering, korelasi, siswa SMP

Abstract: Kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis ialah kapabilitas krusial yang wajib dipunyai para murid, namun kenyataannya kedua kemampuan ini belum berkembang secara maksimal. Tujuan dari studi ini guna menganalisis hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis dengan menerapkan k-means clustering dalam pengelompokan siswa. Studi ini memanfaatkan pendekatan kuantitatif melalui metode ex-post facto dan desain korelasional. Populasi studi ini ialah semua murid kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Karawang dan ukuran sampel yang digunakan sebanyak 84 siswa. Data dikumpulkan menggunakan tes uraian yang sudah mencukupi karakteristik validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta taraf kerumitan, kemudian dianalisis melalui uji normalitas, k-means clustering, dan uji korelasi. Hasil penelitian terbentuk 3 klaster dan memperlihatkan bahwasanya klaster 1 (kategori tinggi) terdiri atas 48 siswa, klaster 2 (kategori sedang) sejumlah 27 murid, serta klaster 3 (kategori rendah) sejumlah 9 murid. Korelasi yang signifikan serta positif di antara kemampuan komunikasi matematis beserta kemampuan kompetensi strategis matematis terlihat pada seluruh sampel dan klaster 1. Sedangkan, pada klaster 2 dan klaster 3 memperlihatkan adanya hubungan antara kedua kemampuan namun tidak signifikan secara statistik. Perolehan studi memperlihatkan bahwasanya implementasi k-means clustering memberikan gambaran hubungan kedua kemampuan secara spesifik dibandingkan hanya dilakukan pada keseluruhan sampel.

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran yang mempunyai peranan krusial guna membangun kapabilitas guna berpikir logis, kritis, serta kreatif salah satunya ialah matematika. Pada pembelajaran matematika ada lima kemampuan matematis yang harus dilaksanakan pengembangan, di antaranya ialah kemampuan penalaran, kemampuan representasi, kemampuan komunikasi matematis, kemampuan pemecahan masalah, dan juga kemampuan koneksi matematis (Hafriani, 2021). Kemampuan komunikasi matematis ialah kapabilitas para murid guna menyampaikan gagasan, ide, atau strategi penyelesaian suatu masalah matematika dengan lisan ataupun tulisan. Murid yang

mempunyai kemampuan komunikasi matematis bisa menyatakan ide, simbol, serta gambar baik secara lisan maupun tertulis. Sehingga, kemampuan ini berperan penting dalam membangun pemahaman bagi siswa. Terlepas dari pentingnya kemampuan komunikasi matematis, kenyataannya dilapangan belum sejalan. Berbagai perolehan studi sebelumnya mengutarakan bahwasanya kemampuan komunikasi matematis siswa masih belum optimal, seperti Nuraini *et al.* (2022) dalam penelitiannya menemukan bahwasanya kemampuan komunikasi matematis murid kelas VII pada materi perbandingan masih berada pada kategori sedang dengan rata-rata nilai 44,12, dan hanya 17% siswa berada pada kategori tinggi. Selain itu, studi yang dilaksanakan oleh Sarumaha *et al.* (2022) beserta Purnamasari & Afriansyah (2021) mengungkapkan bahwasanya para murid masih kesulitan dalam aspek ekspresi simbolik dan kesulitan dalam menjelaskan ide secara lisan maupun tertulis. Bahkan terdapat siswa yang sama sekali tidak mampu mencapai indikator komunikasi matematis (Syafina & Pujiastuti, 2020).

Di samping kemampuan komunikasi matematis, kemampuan kompetensi strategis matematis juga merupakan aspek esensial yang harus dikuasai oleh siswa. Kilpatrick *et al.* (2001) membagi kecakapan matematis ke dalam lima komponen, ialah (1) Kelancaran Prosedural; (2) Pemahaman Konseptual; (3) Penalaran Adaptif; (4) Kompetensi Strategis; serta (5) Disposisi Produktif. Kemampuan kompetensi strategis matematis seringkali dianggap sebagai kemampuan yang paling penting diantara ke lima kemampuan lainnya. Manuri & Hakim (2023) berpendapat bahwasanya penguasaan kompetensi strategis yang baik dengan tidak langsung menguasai empat kemampuan matematis lain. Kemampuan kompetensi strategis matematis adalah kemampuan siswa dalam merumuskan masalah, merepresentasikan masalah ke dalam model matematika, memilih strategi penyelesaian yang sehingga memperoleh solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Namun, seperti kemampuan komunikasi matematis, pada kenyataannya kemampuan kompetensi strategis matematis masih belum berkembang secara optimal. Aulia *et al.* (2021) mengemukakan bahwasanya sebanyak 13,5% siswa belum mampu memenuhi semua indikator kompetensi strategis. Selain itu, Ashari & Salwah (2024) memperlihatkan bahwasanya siswa masih sering salah dalam memilih strategi penyelesaian pada materi himpunan, khususnya siswa pada kategori sedang dan rendah. Kompetensi strategis siswa dalam soal cerita aljabar masih berada pada kategori sedang (Kulsum & Yudhanegara, 2023).

Kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis memiliki kaitan yang erat dalam pembelajaran matematika siswa, kedua kemampuan tersebut saling mendukung dalam proses berpikir dan pemecahan masalah. Siswa yang dapat berkomunikasi dengan baik biasanya mampu menyusun strategi penyelesaian yang lebih tepat. Sehingga, penting untuk mengetahui hubungan antara kedua kemampuan tersebut. Beberapa studi telah mengkaji kemampuan komunikasi matematis maupun kemampuan kompetensi strategis matematis. Namun, belum banyak penelitian yang menelaah keterkaitan dari kemampuan komunikasi matematis beserta kemampuan kompetensi strategis matematis secara bersamaan. Penelitian-penelitian sebelumnya masih meneliti kedua kemampuan tersebut secara terpisah atau dengan kemampuan matematis lainnya, meskipun keduanya mempunyai peranan krusial pada pembelajaran matematika. Maka dari itu, studi ini berupaya guna mengisikan celah tersebut lewat mengkaji hubungan kedua kemampuan terkait menggunakan metode k-means clustering.

K-means Clustering ialah cara dalam mengelompokkan data non-hierarki yang digunakan guna membedakan sekumpulan data menjadi sejumlah kelompok (klaster) (Rahmad et al., 2025). Perihal tersebut selaras dengan tanggapan Yudhanegara *et al.* (Pangesti et al., 2025) yang mengungkapkan bahwasanya *k-means clustering* ialah cara dalam mengelompokkan non-hierarki yang mengklasifikasi data menjadi satu klaster atau lebih. *K-means clustering* banyak digunakan untuk mengklasifikasi siswa ke dalam beberapa klaster yang memiliki kemiripan seperti dalam hal

.....

kemampuan, karakteristik, hasil belajar, dan lainnya. Data yang mempunyai kriteria serupa akan diklasifikasi menjadi satu klaster yang serupa.

Sehingga, tujuan studi ini ialah menganalisis hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis siswa secara keseluruhan serta berdasarkan hasil pengelompokan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Kebaruan studi ini ada pada implementasi metode *K-Means Clustering* guna mengelompokkan siswa serta melaksanakan analisis keterkaitan dari kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan kompetensi strategis matematis pada setiap kelompok yang terbentuk.

METODE PENELITIAN

Pendekatan kuantitatif dimanfaatkan pada studi ini mengimplementasikan metode *ex-post facto* serta desain korelasional. Pemilihan pendekatan kuantitatif didasarkan pada bentuk data studi yang berupa angka sehingga pengolahannya dilaksanakan memanfaatkan teknik statistik. Sementara itu, metode *ex-post facto* melalui desain korelasional dipilih karena selaras dengan tujuan studi, ialah guna mengidentifikasi ada atau tidaknya korelasi antara kemampuan komunikasi matematis serta kompetensi strategis matematis siswa tanpa memberikan perlakuan terhadap variabel yang dikaji. Pengkajian hubungan tersebut dilaksanakan berdasarkan hasil pengelompokan siswa menggunakan *K-means clustering*.

Pelaksanaan studi dilaksanakan di SMP Negeri 2 Telukjambe Timur pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Populasi studi mencakup semua murid kelas VIII di sekolah tersebut sejumlah 495 murid. Sebagian dari populasi yang memiliki kriteria tertentu disebut dengan sampel (Sugiyono, 2023). Penentuan sampel memanfaatkan teknik *simple random sampling*, ialah teknik penentuan sampel dengan acak tanpa memperhatikan strata. Menjadikan, tiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama guna dipilih sebagai sampel. Berdasarkan penerapan rumus Slovin dengan taraf kelonggaran ketelitian sebesar 10%, diperoleh jumlah sampel sebanyak 84 siswa.

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

Deskripsi:

n = total sampel

N = total populasi

e = eror atau kelonggaran ketelitian

Maka perhitungannya adalah:

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)} = \frac{495}{1 + 495(0,1^2)} = 83,19 \approx 84$$

Penelitian ini menggunakan dua kemampuan, yaitu kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis. Metode pengumpulan data dilaksanakan lewat memberi instrumen tes yang meliputi 3 butir soal pada masing-masing kemampuan. Setiap butir soal disusun berdasarkan indikator masing-masing kemampuan. Kemudian, akan dilakukan penskoran serta dikalkulasi melalui rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total nilai yang didapat}}{\text{Total nilai maksimal}} \times 100\%$$

Data nilai yang diperoleh selanjutnya akan dikelompokkan menggunakan *k-means*

clustering. Penggunaan *k-means clustering* bertujuan guna mengklasifikasi siswa yang memiliki karakteristik kemampuan yang homogen menjadi satu kluster serta tidak sama dengan kluster lainnya. Jumlah kluster yang dimanfaatkan pada studi ini sejumlah tiga kluster, yang mencakup kluster tinggi, sedang, serta rendah. Adapun menggunakan sejumlah tahapan algoritma *k-means clustering* mengacu pada Yudhanegara *et al.*(2020) sebagai berikut:

Sebagai ilustrasi, $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ ialah serangkaian yang mencakup n objek $X_i = \{X_{i,1}, X_{i,2}, \dots, X_{i,m}\}$ direpresentasikan oleh fitur m . Algoritma *k-means* berupaya membagi himpunan X ke dalam K kluster dengan meminimumkan fungsi objektif J , di mana variabel U beserta C masih belum ditentukan:

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

berlaku untuk:

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

U merupakan matriks partisi $n \times k$, $u_{i,l}$ adalah 0 dan 1, $u_{i,l} = 1$ memperlihatkan bahwasanya objek i dipindahkan ke kluster l ; $C = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ adalah himpunan vektor yang mewakili *centroid* K kluster, $d = (x_{i,j}, x_{l,j})$ ialah jarak di antara objek dengan *centroid* kluster l pada fitur j . Jarak tersebut ialah *euclidean*.

Untuk langkah-langkah lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Tentukan banyak kluster (k) yang akan dibentuk. Jumlah kluster harus di bawah dari jumlah data yang tersedia ($k < n$).
2. Tetapkan *centroid* awal sebanyak k yang bisa ditentukan dengan acak.
3. Kalkulasi jarak antara tiap data ke setiap *centroid* memanfaatkan 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 ialah jarak di antara objek i serta *centroid* dari *cluster* l pada fitur ke- j .

4. Kelompokkan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* masing-masing, dengan ketentuan sebagai berikut,

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

5. Tetapkan kedudukan *centroid* baru lewa mengalkulasi skor rerata data dalam kluster yang sama menggunakan rumus berikut,

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

6. Membandingkan *centroid* hasil perhitungan dengan *centroid* pada iterasi sebelumnya. Jika terdapat perubahan antara posisi *centroid* baru dan *centroid* lama maka ulangi kembali

langkah ketiga, namun jika tidak terdapat perubahan maka hentikan prosesnya.

Setelah mengelompokkan data ke dalam masing-masing klaster, langkah selanjutnya adalah analisis uji korelasi. Namun sebelumnya, data terlebih dahulu diuji normalitasnya untuk menentukan jenis analisis statistik yang sesuai, yaitu statistika parametrik atau non parametrik. Pengujian normalitas untuk keseluruhan data memanfaatkan pengujian Kolmogorv-Smirnov serta bagi data pada masing-masing klaster menggunakan pengujian Shapiro-Wilk dikarenakan total anggota setiap klaster < 50 siswa. Jika data berdistribusi normal, menjadikan pengujian korelasi akan dianalisis menggunakan uji korelasi *product moment pearson* melalui rumus:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Deskripsi:

r_{xy} = koefisien korelasi

n = jumlah sampel

X = skor butir soal kemampuan komunikasi matematis

Y = skor butir soal kemampuan kompetensi strategis matematis

Sebaliknya, apabila data tidak berdistribusi normal analisis dilaksanakan memanfaatkan pengujian korelasi *rank spearman* melalui rumus:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum di^2}{n(n^2 - 1)}$$

Deskripsi:

r_s = koefisien korelasi *spearman*

$\sum di^2$ = jumlah deviasi kuadrat

n = jumlah sampel

Hipotesis yang dimanfaatkan pada studi ini ialah:

$H_0: \rho = 0$, Tidak terdapat hubungan signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis.

$H_1: \rho \neq 0$, Terdapat hubungan signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis.

Selanjutnya, signifikansi koefisien korelasi akan diuji memanfaatkan uji t. Berikut rumus uji t yang dimanfaatkan:

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

Sedangkan untuk korelasi *rank spearman* memakai rumus:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi *pearson*
 r_s = koefisien korelasi *spearman*
 n = jumlah sampel

Keputusan pengujian dilakukan dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} pada taraf signifikasinsi 5% dengan derajat kebebasan ($df = n - 2$). Apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, menjadikan penolakan bagi H_0 serta penerimaan bagi H_1 . Namun, apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, menjadikan penerimaan bagi H_0 serta penolakan bagi H_1 . Selanjutnya pada hasil koefisien korelasi akan menggambarkan keeratan hubungan diantara kedua variabel. Berikut interpretasi keeratan antar kedua variabel menurut Guilford (Lestari & Yudhanegara, 2017):

Tabel. 1 Keeratan Hubungan

Skor r	Interpretasi
$0,00 \leq r < 0,20$	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
$0,90 \leq r < 1,00$	Hubungan sangat kuat/tinggi

Koefisien korelasi juga menggambarkan arah hubungan yang ada, apakah positif atau negatif. Angka koefisien korelasi antara negatif satu (-1) hingga positif satu (+1). Apabila arah koefisien korelasi positif maka peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis akan berbanding lurus dengan peningkatan kemampuan kompetensi strategis matematis siswa. Apabila perolehan atas uji koefisien korelasi memperlihatkan adanya hubungan yang signifikan, berarti besarnya pengaruh antarvariabel bisa ditetapkan dengan koefisien determinasi melalui rumus $D = r^2 \times 100\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data studi didapatkan dari perolehan tes kemampuan komunikasi matematis serta kemampuan kompetensi strategis matematis yang diberikan kepada 84 murid kelas VIII SMP Negeri 2 Telukjambe Timur. Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, terlebih dahulu dilaksanakan analisis statistik deskriptif guna memvisualisasikan terkait kriteria data studi. Hasil analisis data statistik skor para murid ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel. 2 Data Statistik Nilai Siswa

Data	Kemampuan Komunikasi Matematis	Kemampuan Kompetensi Strategis Matematis
n	84	84
Rata-rata	57,210	70,171
Standar Deviasi	22,731	19,046

Tabel 2 memperlihatkan bahwasanya diperoleh data kemampuan komunikasi matematis siswa memiliki rata-rata sebesar 57,210 dan strander deviasi 22,731. Kemudian, rata-rata kemampuan kompetensi strategis matematis sebesar 70,171 dengan standar deviasi 19,046. Selanjutnya, pendekatan *k-means clustering* digunakan untuk membagi data dalam tiga klaster, ialah klaster tinggi, klaster sedang, serta klaster rendah. Berikut adalah skor yang dijadikan sebagai *centroid* awal tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Centroid Awal

Klaster	1	2	3
Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM)	94,44	27,78	16,67
Kemampuan Kompetensi Strategis Matematis (KKSM)	94,44	72,22	5,56

Pada variabel kemampuan komunikasi matematis, nilai *centroid* awal yang digunakan untuk masing-masing klaster adalah 94,44 untuk klaster 1, klaster 2 sebesar 27,78 dan 16,67 untuk klaster 3. Sementara itu, pada variabel kemampuan kompetensi strategis matematis, *centroid* awal untuk klaster 1 sebesar 94,44, untuk klaster 2 sebesar 72,22 dan klaster 3 sebesar 5,56. Selanjutnya, akan dilaksanakan kalkulasi tiap data ke-*i* melalui tiap-tiap *centroid* klaster untuk menentukan anggota setiap klaster. Langkah klasterisasi menggunakan *k-means clustering* dilakukan hingga tidak terdapat perubahan pada *centroid*. Pada studi ini, transformasi pusat cluster pada tiap iterasi ditampilkan oleh Tabel 4.

Tabel 4. Centroid pada Setiap Iterasi

Iterasi	Klaster					
	1		2		3	
	KKM	KKSM	KKM	KKSM	KKM	KKSM
1	76,21	81,05	42,59	67,09	28,71	19,44
2	74,20	80,12	41,30	67,96	25,31	27,78
3	73,61	78,59	38,68	69,34	25,31	27,78
4	73,61	78,59	38,68	69,34	25,31	27,78

Nilai *centroid* pada masing-masing klaster mengalami perubahan pada tiap iterasi. Pada iterasi pertama, dialami transformasi *centroid* dari *centroid* awal pada kedua kemampuan di seluruh klaster. Pada iterasi kedua masih terjadi perubahan *centroid* pada seluruh klaster. Kemudian, pada iterasi ketiga sudah tidak terjadi perubahan *centroid* pada klaster 3 untuk kedua variabel. Namun, perubahan *centroid* masih terjadi pada klaster 1 dan 2. Sehingga, perlu dilakukan iterasi keempat. Pada iterasi keempat, sudah tidak terjadi perubahan nilai *centroid* pada setiap klaster di kedua kemampuan, sehingga tahapan iterasi dapat diberhentikan serta didapatkan nilai *centroid* akhir beserta jumlah anggota di setiap klaster yang disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Centroid Akhir dan Jumlah Anggota Klaster

Klaster	KKM	KKSM	Jumlah Anggota
1	73,61	78,59	48
2	38,68	69,34	27
3	25,31	27,78	9

Berdasarkan tabel 5 tersebut, diperoleh pengelompokkan pada setiap klasternya. Klaster 1 memiliki *centroid* akhir sebesar 73,61 pada variabel KKM dan 78,59 pada variabel KKSM dengan jumlah anggota sebanyak 48 siswa. Nilai *centroid* tersebut merupakan yang tertinggi dibandingkan klaster lainnya, sehingga klaster 1 dikategorikan sebagai klaster tinggi. Selanjutnya, Klaster 2 memiliki *centroid* akhir sebesar 38,68 pada KKM dan 69,34 pada KKSM dengan jumlah anggota sebanyak 27 siswa. Nilai *centroid* tersebut berada di antara klaster 1 dan klaster 3, sehingga klaster 2 dikategorikan sebagai klaster sedang. Klaster 3 memiliki *centroid* yang terendah dibandingkan klaster lainnya yaitu sebesar 25,31 pada KKM dan 27,78 pada KKSM dengan jumlah anggota sebanyak 9 siswa, sehingga dikategorikan sebagai klaster rendah.

Pasca melaksanakan pengelompokkan memanfaatkan *k-means clustering*, tahapan

berikutnya ialah melaksanakan pengujian korelasional. Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara kemampuan komunikasi matematis serta kompetensi strategis matematis. Pengujian korelasi *product moment pearson* akan dilakukan untuk data seluruh sampel, sedangkan pengujian korelasi *rank Spearman* akan dilakukan untuk masing-masing klaster. Hal ini didasarkan pada hasil uji normalitas. Berikut adalah perolehan atas pengujian keterkaitan pada data semua sampel yang dipaparkan oleh Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Korelasi Seluruh Sampel

n	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi Kekuatan Hubungan
84	5%	0,579	6,430	1,982	Sedang

Tabel 6 menunjukkan bahwa perhitungan korelasi *product moment pearson* pada semua data terlihat jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ menjadikan penolakan bagi H_0 serta H_1 tidak ditolak. Mengartikan bahwasanya, ditemukan hubungan yang signifikan di antara kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan kompetensi strategis matematis pada tingkat kepercayaan 95%. Koefisien korelasi sejumlah 0,579 memperlihatkan bahwa kuatnya korelasi di antara kedua kapabilitas tergolong dalam kategori sedang berdasarkan klasifikasi hubungan menurut Guilford (Lestari & Yudhanegara, 2017). Nilai koefisien korelasi yang positif memperlihatkan hubungan di antara keduanya ini ialah positif. Maksudnya adalah apabila komunikasi matematis meningkat kemampuan kompetensi strategis matematis juga akan meningkat, dan sebaliknya. Kemudian, koefisien determinasi yang didapatkan sejumlah 33,5%. Hal ini memperlihatkan bahwasanya sumbangan atau kontribusi dari variabel kemampuan komunikasi matematis terhadap kemampuan kompetensi strategis matematis atau sebaliknya, yakni sebesar 33,5% sedangkan sisanya yaitu sebanyak 66,5% diperoleh dari faktor lain yang belum diketahui.

Selanjutnya, dilakukan uji korelasi pada klaster 1 guna menyelidiki ada tidaknya hubungan yang signifikan di antara kedua variabel, berikut adalah hasil perhitungan memanfaatkan pengujian korelasi *rank spearman*:

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi Klaster 1

n	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi Kekuatan Hubungan
48	5%	0,459	3,504	2,013	Sedang

Tabel 7 memperlihatkan bahwasannya kalkulasi korelasi rank spearman pada klaster 1, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka penolakan bagi H_0 serta H_1 tidak ditolak. Mengartikan bahwasanya ditemukan hubungan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis pada klaster 1 dengan tingkat kepercayaan 95%. Nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah 0,459 berada diantara $0,40 \leq r < 0,70$, memperlihatkan bahwa kuatnya korelasi di antara kedua kemampuan tergolong dalam kategori sedang. Koefisien korelasi yang nilainya positif memperlihatkan jika arah korelasi di antara kemampuan komunikasi matematis dengan kemampuan kompetensi strategis matematis searah (positif), berarti apabila kemampuan komunikasi matematis meningkat, nantinya akan diikuti juga dengan meningkatnya kemampuan kompetensi strategis matematis, dan sebaliknya. Setelah memaparkan hasil pada klaster 1, berikut disajikan hasil uji korelasi untuk klaster 2.

Tabel 8. Hasil Uji Korelasi Klaster 2

n	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi Kekuatan Hubungan
27	5%	-0,054	-0,269	2,059	Sangat lemah

Pada klaster 2 diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -0,269 dan t_{tabel} sebesar 2,059. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$, menjadikan penerimaan bagi H_0 serta penolakan bagi H_1 . Tabel 7 juga memperlihatkan perolehan kalkulasi koefisien korelasi *rank spearman* pada klaster 2 sebesar -0,054 yang jika diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi hubungan menurut Guilford (Lestari & Yudhanegara, 2017) memperlihatkan kekuatan hubungan yang sangat lemah (diabaikan) karena 0,054 berada diantara $0,00 < r < 0,20$. Nilai koefisien korelasi tersebut memperlihatkan pada klaster 2 terdapat hubungan yang negatif (tidak searah), yang berarti jika nilai komunikasi matematis tinggi, maka nilai kompetensi strategis matematisnya rendah, dan sebaliknya. Sehingga pada klaster 2 ditemukan hubungan tetapi tidak signifikan di antara kemampuan komunikasi matematis serta kompetensi strategis matematis. Setelah memaparkan hasil pada klaster 2, berikut disajikan hasil uji korelasi untuk klaster 3.

Tabel 9. Hasil Uji Korelasi Klaster 3

n	Taraf Signifikansi	Koefisien Korelasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi Kekuatan Hubungan
9	5%	0,017	0,045	2,365	Sangat lemah

Pada klaster 3 diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 0,045 dan t_{tabel} sebesar 2,365. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$, menjadikan penerimaan bagi H_0 serta penolakan bagi H_1 . Tabel 9 juga memperlihatkan perolehan koefisien korelasi *rank spearman* pada klaster 3 sebesar 0,017 yang jika diinterpretasikan memperlihatkan kekuatan hubungan yang sangat lemah (diabaikan) karena nilai 0,017 berada diantara $0,00 < r < 0,20$. Nilai koefisien korelasi tersebut memperlihatkan pada klaster 3 terdapat hubungan yang positif (searah), yang berarti jika nilai komunikasi matematis meningkat, maka nilai kompetensi strategis matematisnya juga meningkat, dan sebaliknya. Sehingga pada klaster 3 ditemukan hubungan tetapi tidak signifikan antara kemampuan komunikasi matematis dengan kompetensi strategis matematis.

Hasil uji korelasi pada keseluruhan sampel memperlihatkan ditemukannya hubungan positif yang signifikan di antara kemampuan komunikasi matematis dengan kompetensi strategis matematis. Namun, secara keseluruhan, perolehan atas pengujian korelasi pada setiap klaster memperlihatkan adanya kecenderungan hubungan di antara kemampuan komunikasi matematis serta kompetensi strategis matematis, tetapi tidak signifikan pada klaster 2 dan 3 karena $t_{hitung} < t_{tabel}$. Perbedaan ini memperlihatkan bahwasanya hubungan antara kedua kemampuan tidak bersifat universal di seluruh kelompok siswa. Perihal tersebut selaras dengan temuan Latifa *et al.* (2021) yang memperlihatkan bahwasanya hubungan antara dua kemampuan matematis tidak memiliki hubungan yang sama pada setiap klaster siswa, melainkan dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing kelompok.

KESIMPULAN

Mengacu pada perolehan atas analisis serta pembahasan yang didapatkan terhadap tes uraian kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan kompetensi strategis matematis pada 84 murid pada satu di antara SMP Negeri di Kabupaten Karawang, ditemukan hubungan yang signifikan antara dua kemampuan tersebut dengan korelasi yang sedang pada keseluruhan sampel,

ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,579. Namun, ketika dianalisis berdasarkan klaster, hanya ditemukan hubungan yang signifikan pada kelompok murid berkapabilitas tinggi. Sementara untuk kelompok murid berkapabilitas sedang serta rendah tidak ditemukan hubungan yang signifikan. Hal ini memperlihatkan bahwasanya keterkaitan di antara kemampuan komunikasi matematis beserta kemampuan kompetensi strategis matematis tidak merata di semua kelompok siswa, dan dapat dipengaruhi oleh karakteristik tiap-tiap klaster. Selain itu, korelasi yang searah di antara kedua kapabilitas hanya terlihat pada analisis keseluruhan sampel dan klaster 1. Peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya dilakukan dengan mempertimbangkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi kemampuan-kemampuan yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, N. W., & Salwah. (2024). Kecakapan Matematis: Kompetensi Strategis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Himpunan. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(2), 834–845. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1929>
- Aulia, M. P., Roesdiana, L., & Haerudin. (2021). Analisis Kemampuan Kompetensi Strategis Matematis Siswa pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 169–183. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/mtk/v9i2.pp169-183>
- Hafriani. (2021). Mengembangkan Kemampuan Dasar Matematika Siswa Berdasarkan NCTM Melalui Tugas Terstruktur dengan Menggunakan ICT. *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran*, 22(1), 63.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.17226/9822>
- Kulsum, S., & Yudhanegara, M. R. (2023). Analisis Kompetensi Strategis Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Aljabar. *Didactical Mathematics*, 5(2), 199–207. <https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.5516>
- Latifa, N., & Pratama, D. (2021). Klasterisasi hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Pedagogy*, 10(2016), 1688–1704.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama.
- Manuri, E., & Hakim, D. L. (2023). Analisis Kompetensi Strategi Matematis Siswa dalam Penyelesaian Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Gender. *Didactical Mathematics*, 5(1), 64–73. <https://doi.org/10.31949/dm.v5i1.4827>
- Nuraini, T. F., Hakim, A. R., & Werdiningsih, C. E. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII pada Materi Perbandingan. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 58, 39–52.
- Pangesti, S., Roslan, N. F. B., & Andreansyah. (2025). Application of Cluster Analysis and Correlation between Mathematics and Natural Sciences Subject Based on Student Test Scores Using K-Means Clustering. *Indonesian Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 2(1), 21–28.
- Purnamasari, A., & Afriansyah, E. A. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Topik Penyajian Data di Pondok Pesantren. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 207–222. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i2.1257>
- Rahmad, R., Defit, S., & Sovia, R. (2025). Analisis Data Mining dengan Metode K-Means Clustering dalam Pengelompokan Penggunaan Alat Kontrasepsi. *Bulletin of Computer Science Research*, 5(5), 1174–1181. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v5i5.750>
- Sarumaha, K. S., Sarumaha, R., & Gee, E. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis

- Siswa pada Materi SPLDV di Kelas VIII SMPN 3 Maniamolo Tahun Pembelajaran 2020/2021. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–14.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Syafina, V., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi SPLDV. *Maju*, 7(2), 118–125.
<https://www.neliti.com/publications/502800/analisis-kemampuan-komunikasi-matematis-siswa-pada-materi-spldv>.
- Yudhanegara, M. R., Indratno, S. W., & Sari, R. K. N. (2020). Clustering for Item Delivery Using Rule K-Means. *J. Indones. Math. Soc.*, 26(02), 185–191.
-