

ANALISIS *CLUSTER* UNTUK HUBUNGAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS DENGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Rendi Dermawan¹

Universitas Singaperbangsa Karawang, 2110631050025@student.unsika.ac.id

Mokhammad Ridwan Yudhanegara²

Universitas Singaperbangsa Karawang, mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan untuk memahami konsep matematis dan kemampuan untuk memecahkan masalah matematis pada materi relasi dan fungsi berkorelasi satu sama lain. Metode penelitian ini adalah penelitian korelasional yang bertujuan mencari hubungan antara dua gejala atau lebih. Populasi penelitian adalah seluruh siswa yang berjumlah 418 di kelas VIII SMP Negeri 5 Karawang Barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan menggunakan rumus *slovin* sehingga jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 81 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu pemberian soal tes berbentuk uraian. Pengolahan data pada penelitian ini setiap instrumen dilakukan penskoran. Setelah penskoran dilakukan pengelompokkan dengan dianalisis menggunakan metode *k-means clustering* dan data akan diuji menggunakan uji korelasi *rank sperman*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kategori tinggi kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi terdapat hubungan tetapi tidak signifikan. Sebaliknya, pada kategori rendah dan seluruh sampel, terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi.

Kata kunci:

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, *K-Means Clustering*
Copyright © 2024 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>)

ABSTRAK

The purpose of this research is to find out how the ability to understand mathematical concepts and the ability to solve mathematical problems in relation and function material correlate with each other. This research method is correlational research which aims to find the relationship between two or more symptoms. The study population was all 418 students in class VIII of SMP Negeri 5 West Karawang. Sampling was done by purposive sampling technique using the slovin formula so that the number of samples in this study was 81 people. The data collection technique used in the study was the administration of test questions in the form of descriptions. Data processing in this study each instrument was scored. After scoring, grouping is done by analyzing using the *k-means clustering* method and the data will be tested using the *sperman rank correlation* test. The results showed that in the high category of concept understanding ability and problem solving ability in relation and function material there was a relationship but not significant. In contrast, in the low category and the whole sample, there is a significant and positive relationship between the ability to understand concepts and problem solving ability on the material of relations and functions.

Keywords:

Mathematical Concept Understanding Ability, Mathematical Problem Solving Ability, *K-Means Clustering*

Copyright © 2024 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

Matematika dianggap sebagai ilmu universal yang berkontribusi besar pada ilmu pengetahuan dan teknologi. Akibatnya, matematika adalah pelajaran yang harus dipelajari oleh siswa dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Mata pelajaran lain, seperti fisika, geografi, dan kimia, sangat dipengaruhi oleh matematika. Matematika juga memengaruhi cara orang berpikir, terutama dalam kehidupan sehari-hari. Inilah sebabnya mengapa matematika dianggap sebagai mesin pencetak generasi berikutnya yang siap untuk berkembang.

Siswa diharapkan memiliki kemampuan matematis untuk menghadapi tantangan di seluruh dunia. Kemampuan matematis mencakup pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Berdasarkan Standar Isi (SI) mata pelajaran matematika dalam satuan pendidikan, dua kemampuan yang digariskan adalah kemampuan untuk memahami konsep dan pemecahan masalah. Tujuan pendidikan matematika sekolah adalah agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut. 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan hubungan antar konsep, dan menggunakan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan untuk memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan model (Nela dalam Suraji, dkk, 2018).

Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa, agar siswa mampu mengkonstruksi makna. Pemahaman dapat didefinisikan sebagai tindakan, proses, atau cara untuk memahami atau memahamkan sesuatu (Hasan dalam Fajar, dkk, 2019). Memahami konsep berarti memahami bagaimana konsep berhubungan satu sama lain dan bagaimana menggunakan konsep atau algoritma dengan tepat untuk memecahkan masalah (Wardhani dalam Mawaddah, dan Maryanti, 2016). Pemahaman konsep matematis adalah kemampuan untuk memahami konsep matematika secara menyeluruh dan berguna (Darmawanti, 2020).

Tujuan utama pembelajaran matematika adalah untuk siswa memahami konsep matematika. Kurikulum 2013 menetapkan bahwa siswa harus memiliki kemampuan berikut: pemahaman konsep, penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, dan sikap menghargai pentingnya matematika dalam kehidupan (Dewanti dalam siregar, 2021). Indikator kemampuan siswa untuk memahami konsep matematis adalah sebagai berikut: 1). Menjelaskan kembali sebuah konsep 2). Mengelompokkan objek menurut karakteristik tertentu yang terkait dengan konsepnya 3). Memberi contoh dan bukan contoh dari sebuah konsep 4). Mengemukakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis 5) Mengembangkan persyaratan yang diperlukan dan cukup dari sebuah konsep 6). Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu 7). Implementasi ide atau algoritma dalam pemecahan masalah (Wardhani, dalam Mawaddah dalam ilmi dan Utami, 2023).

Jika siswa memenuhi indikator pemahaman konsep, mereka dianggap memiliki kemampuan untuk memahami konsep dalam pembelajaran matematika. Contoh dalam pembelajaran materi bangun ruang prisma, Siswa dapat menjelaskan definisi dan karakteristik prisma dengan bahasa mereka sendiri setelah mereka memahami konsep prisma. Selanjutnya, siswa mampu mengklasifikasikan prisma berdasarkan jenisnya dan memberikan contoh benda yang berbentuk prisma. Siswa kemudian mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas dan volume prisma serta masalah sehari-hari yang berkaitan

dengan konsep tersebut. Diharapkan dengan memahami konsep ini, siswa dapat menggunakan pemahaman mereka untuk menyelesaikan masalah sehari-hari..

Namun pada kenyataannya yang terjadi di lapangan saat ini, kemampuan pemahaman konsep matematis siswa masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil tes yang dilakukan peneliti pada materi relasi dan fungsi. Siswa belum mampu menjelaskan kembali konsep dari fungsi dilihat ketika diberikan soal dalam bentuk diagram panah siswa diperintahkan untuk menjelaskan konsep apa yang sesuai dengan bentuk diagram panah tersebut, banyak siswa yang menjawab bahwa diagram tersebut adalah relasi. Jawaban tersebut kurang tepat karena konsep yang ada pada diagram panah tersebut adalah konsep fungsi bukan relasi. Siswa juga belum mampu menerapkan ide-ide algoritma, menggunakan atau memanfaatkannya, dan memilih prosedur atau operasi tertentu hal ini terlihat ketika diberikan soal untuk menentukan rumus fungsi, banyak siswa tidak menjawab dan tidak menyelesaikan soal tersebut, sebagian siswa hanya menuliskan bentuk umum dari fungsi saja.

Rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Effendi (2017) pada materi kubus dan balok menyatakan bahwa siswa tidak mampu menjelaskan kembali konsep matematis. Beberapa siswa hanya menulis ulang soal yang diberikan, sementara yang lain hanya menggambar balok tanpa menambahkan huruf pada setiap titiknya, sampai mereka menulis dua sifat dari balok. Selain itu, siswa tidak mampu menerapkan ide-ide algoritma, menggunakan atau memanfaatkannya, dan memilih prosedur atau operasi tertentu. Ini terlihat dari jawaban siswa, mereka kesulitan menentukan apa yang mereka ketahui tentang masalah tersebut, sehingga mereka tidak dapat memberi solusi untuk masalah tentang seberapa banyak air yang diperlukan untuk mengisi bak mandi hingga penuh.

Dalam konsep kurikulum berbasis kompetensi, kemampuan pemecahan masalah yaitu kemampuan dasar yang harus dikuasai oleh siswa. Karena setiap masalah matematika menuntut tindakan pemecahan masalah, pemecahan masalah dianggap sebagai bagian penting dari pembelajaran matematika. Pentingnya kemampuan penyelesaian masalah bagi siswa dalam matematika adalah sebagai berikut: 1) Kemampuan menyelesaikan masalah adalah tujuan umum dari pengajaran matematika; 2) Penyelesaian masalah, termasuk metode, strategi, dan prosedur, adalah komponen penting dari kurikulum matematika; dan 3) Penyelesaian masalah adalah kemampuan dasar dalam belajar matematika (Branca, dalam Hadi dan Radiyatul, 2014). Menurut Polya, ada empat indikator pemecahan masalah: memahami masalah, merencanakan masalah, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali.

Siswa dikatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika jika memenuhi indikator pemecahan masalah. Sebagai contoh pembelajaran pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Jika siswa mampu untuk memahami permasalahan pada soal maka siswa mampu untuk menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal. Selanjutnya, siswa mampu merencanakan masalah pada soal dengan membuat model matematika. Kemudian, siswa mampu menyelesaikan masalah yang telah direncanakan yaitu dengan menggunakan metode-metode yang sesuai sehingga akan mendapatkan penyelesaiannya. Jika sudah didapat penyelesaiannya siswa harus mampu untuk memeriksa kembali hasil yang didapat untuk memastikan bahwa jawaban yang diperoleh adalah jawaban yang tepat dan siswa mampu untuk membuat kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Namun pada kenyataannya yang terjadi di lapangan saat ini, kemampuan

pemecahan masalah matematis siswa masih rendah, siswa belum mampu dalam memahami masalah pada soal hal ini terlihat siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Siswa belum mampu dalam merencanakan masalah hal ini terlihat ketika diberikan soal bentuk bagan siswa diperintahkan untuk menunjukkan silsilah keluarga, banyak siswa yang tidak mampu untuk menjabarkan silsilah tersebut. Dalam menyelesaikan masalah hanya sebagai siswa yang belum mampu terlihat ketika diberikan soal untuk menyatakan permasalahan dalam bentuk diagram panah dan diagram kartesius, masih ada siswa yang keliru dalam menggambar diagram. Dan siswa belum mampu untuk memeriksa kembali terlihat ketika diperintahkan untuk membuat kesimpulan yang seharusnya menyimpulkan bahwa masalah yang ada di soal ini merupakan sebuah relasi tetapi siswa menjawab sebuah fungsi dan banyak siswa yang menyimpulkan masalah tersebut dengan pengertian domain dan kodomain.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Wahyuda, Sari, dan Fitria (2021) pada materi kubus dan balok di kelas VIII SMP Negeri 3 Sungai Kakap menemukan bahwa siswa belum mampu memahami masalah terlihat tidak ada satu pun siswa yang menuliskan informasi pada soal. Baik yang diketahui maupun yang ditanya. Siswa belum mampu merencanakan masalah terlihat siswa salah dalam merencanakan rumus. Dimana sebenarnya yang diminta adalah rumus luas permukaan tetapi siswa menggunakan rumus volume. Dalam menyelesaikan masalah karena rencana yang dibuat kurang tepat bahkan ada yang salah, mengakibatkan siswa salah dalam penentuan hasil akhir untuk setiap soal. Dan siswa belum mampu memeriksa kembali terlihat tidak ada satupun siswa yang memeriksa kembali jawabannya.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas menunjukkan adanya permasalahan pemecahan masalah yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep dan begitupun sebaliknya. Maka dari itu, pada penelitian ini peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi relasi dan fungsi.

METODE

Metode penelitian ini merupakan penelitian korelasional. Penelitian korelasional bertujuan mencari hubungan antara dua gejala atau lebih (Hadi dalam Ayu, 2017). Diharapkan bahwa penelitian ini akan menemukan hubungan antara variabel yang diteliti, yaitu kemampuan untuk memahami konsep matematis dan kemampuan untuk memecahkan masalah matematis.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa yang berjumlah 418 di kelas VIII SMP Negeri 5 Karawang Barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan menggunakan rumus *slovin* yaitu $n = \frac{N}{1+Ne^2}$ dengan keterangan:

n = Jumlah sampel penelitian

N = Jumlah populasi

e^2 = Error dengan toleransi 10%.

Sehingga jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 81 orang dengan perhitungan sebagai berikut: $n = \frac{N}{1+Ne^2} = \frac{418}{1+(418 \times (10\%)^2)} = 80,69 \approx 81$ orang. Dan untuk penentuan sampel ini dengan kriteria rata-rata nilai kelas tertinggi seluruh kelas VIII SMPN 5 Karawang Barat dalam ulangan harian materi relasi dan fungsi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian yaitu pemberian soal tes berbentuk uraian yang berjumlah 7 soal dengan indikator kemampuan pemahaman konsep

matematis dan berjumlah 2 soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis berkaitan dengan materi relasi dan fungsi.

Pengolahan data pada penelitian ini setiap instrument dilakukan penskoran dengan menggunakan rumus $nilai = \frac{\text{Jumlah skor seluruh indikator yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$ nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria kualifikasi hasil tes sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Kualifikasi Hasil Tes

Nilai	Kriteria
0 – 19	Sangat rendah
20 – 39	Rendah
40 – 65	Sedang
66 – 85	Tinggi
86 – 100	Sangat tinggi

Sumber: (Yani, Haryono, dan Lovia, 2022)

Setelah nilai diinterpretasikan selanjutnya dilakukan pengelompokkan dengan dianalisis menggunakan metode *k-means clustering*. *K-Means* merupakan salah satu metode *clustering* yang non hierarki. Metode ini berbasis jarak dengan membagi data ke dalam sejumlah *cluster* berdasarkan karakteristik yang sama. Jadi, data yang mempunyai karakteristik yang sama akan di kelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama. Pada tahap pengelompokkan ini data akan dibagi kedalam tiga *cluster* yaitu tinggi, sedang dan rendah.

Berikut cara kerja algoritma *k-means* yaitu:

1. Menentukan a untuk jumlah *cluster* yang ingin di bentuk.
2. Jadikan a sebagai pusat *cluster* dengan dipilih secara acak.
3. Gunakan rumus *Euclidean Distance* dibawah ini untuk menghitung jarak setiap data ke setiap pusat *cluster*:

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

x_i, x_j adalah dua data yang dihitung jarak, dan dimensinya adalah p. Persamaan di bawah ini dapat digunakan untuk menentukan titik pusat *cluster*:

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

Dimana,

$C_{m(q)}$: pusat variabel p dalam kelompok ke-m

m : 1,2, ..., a

n_m : Jumlah data di kelompok ke-m

k : Jumlah *cluster*

q : 1, 2, ..., p

x_i : Nilai data ke-I variabel ke-q

i : 1, 2, ..., nm

4. Kelompokkan setiap data menurut jarak terdekat antara centroid dengan data lainnya.
5. Menentukan posisi pusat *cluster* baru (a)
6. Apabila posisi pusat *cluster* baru dengan pusat *cluster* sebelumnya berbeda, maka kembali ke tahap 3.

Setelah data dibagi kedalam tiga *cluster*, selanjutnya data akan diuji menggunakan uji korelasi *rank sperman* untuk mengetahui hubungan antara kemampuan pemahaman konsep

matematis dengan kemampuan pemecahan masalah. Perumusan hipotesis statistik dalam penelitian ini dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

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

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

Dimana

$H_0 = r_s \leq 0$

$H_1 = r_s > 0$

Atau

H_0 = Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah

H_1 = Terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah

Dengan r_s adalah nilai koefisien korelasi *sperman*.

Dalam menentukan nilai koefisien korelasi *sperman* peneliti menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Dimana:

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

$$\sum y^2 = \frac{n^3-n}{12} - \sum Ty \text{ dengan } n = \text{banyaknya data}$$

$$\sum Tx = \sum Ty = \frac{t^3-t}{12} \text{ dengan } t = \text{observasi yang sama}$$

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

$$t_{hitung} = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}}, \text{ dengan } n = \text{banyaknya data}$$

Peneliti kemudian menggunakan pedoman berikut untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara kemampuan untuk memecahkan masalah matematis dan kemampuan untuk memahami konsep matematis.

Tabel 2. Guilford Empirical Rules

Interval	Kekuatan hubungan
0,00 – 0,19	Sangat lemah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,69	Sedang
0,70 – 0,89	Kuat
0,90 – 1,00	Sangat kuat

Sumber: (Lestari dan Yudhanegara, 2017)

Setelah mengetahui tingkat kekuatan hubungan, kemudian mencari angka koefisien korelasi untuk mengetahui arah korelasi. Nilai koefisien korelasi berkisar antara +1 sampai -1. Nilai positif menunjukkan hubungan dua variabel yang searah, yang berarti apabila nilai pemahaman konsep tinggi maka nilai pemecahan masalah juga tinggi, begitu juga sebaliknya. Nilai negatif menunjukkan hubungan yang tidak searah, yang berarti apabila nilai pemahaman konsep tinggi maka nilai pemecahan masalah rendah, begitu juga sebaliknya. Dan tidak ada arah hubungan antara kedua variabel jika nilai koefisien korelasi adalah nol. Kemudian untuk mengetahui besarnya pengaruh antar variabel dapat ditentukan dengan koefisien determinasi $D = r_s^2 \times 100\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memperoleh gambaran mengenai hubungan antara kemampuan untuk memahami konsep matematis dan kemampuan untuk memecahkan masalah pada materi relasi dan fungsi, digunakan instrumen berupa soal tes berbentuk uraian. Nilai masing-masing instrumen ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 3. Data Hasil Tes

Kemampuan	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Rata-Rata
Pemahaman Konsep	88	0	49
Pemecahan Masalah	83	0	32

Tabel 3 menunjukkan hasil tes pemahaman konsep dan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi, dengan nilai rata-rata untuk pemahaman konsep 49 dan pemecahan masalah 32. Nilai maksimum untuk pemahaman konsep adalah 88 dan pemecahan masalah adalah 83, dan nilai minimum untuk pemecahan masalah dan pemahaman konsep adalah 0. Hasil menunjukkan bahwa siswa dengan nilai terendah tidak memenuhi indikator pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Selanjutnya akan dilakukan proses utama yaitu pengelompokkan hasil penskoran menggunakan metode *k-means*. Data akan dibentuk ke dalam 3 *cluster* yaitu, *cluster* 1 dengan kategori tinggi, *cluster* 2 kategori sedang dan *cluster* 3 dengan kategori rendah. Dalam penentuan kategori tinggi, sedang dan rendah pada setiap *cluster* dilihat dari pusat awal *cluster* atau *centroid* pada iterasi pertama. Pada tahap ini akan dilakukan beberapa iterasi sesuai dengan cara kerja algoritma *k-means*. Adapun hasil dari iterasi pertama diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pengelompokkan Iterasi 1

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	21 orang
2	Sedang	35 orang
3	Rendah	25 orang

Berdasarkan tabel 4, hasil iterasi 1 menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 21 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 35 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 25 orang. Kemudian proses dilanjutkan ke iterasi 2 untuk membandingkan hasil. Jika hasil posisi *cluster* pada iterasi 2 sama dengan hasil iterasi 1, maka proses dihentikan. Namun jika tidak, proses akan dilanjutkan ke iterasi 3. Adapun hasil dari iterasi 2 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Pengelompokkan Iterasi 2

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	35 orang
2	Sedang	12 orang
3	Rendah	34 orang

Berdasarkan tabel 5, hasil iterasi 2 menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 35 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 12 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 34 orang. Karena hasil posisi *cluster* pada iterasi 2 berbeda dengan hasil iterasi 1, yaitu ada 9 orang yang berubah posisi. Maka, proses iterasi 3 dilakukan. Hasil iterasi 3 adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Pengelompokkan Iterasi 3

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	35 orang
2	Sedang	15 orang
3	Rendah	31 orang

Berdasarkan tabel 6, hasil iterasi 3 menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 35 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 15 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 31 orang. Karena hasil posisi *cluster* pada iterasi 3 berbeda dengan hasil iterasi 2, yaitu ada 37 orang yang berubah posisi. Maka, proses iterasi 4 dilakukan. Hasil iterasi 4 adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Pengelompokkan Iterasi 4

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	38 orang
2	Sedang	13 orang
3	Rendah	30 orang

Berdasarkan tabel 7, hasil iterasi 4 menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 38 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 13 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 30 orang. Karena hasil posisi *cluster* pada iterasi 4 berbeda dengan hasil iterasi 3, yaitu ada 6 orang yang berubah posisi. Maka, proses iterasi 5 dilakukan. Hasil iterasi 5 adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Pengelompokkan Iterasi 5

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	35 orang
2	Sedang	12 orang
3	Rendah	34 orang

Berdasarkan tabel 8, hasil iterasi 5 menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 35 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 12 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 34 orang. Karena hasil posisi *cluster* pada iterasi 5 berbeda dengan hasil iterasi 4, yaitu ada 6 orang yang berubah posisi. Maka, proses iterasi 6 dilakukan. Hasil iterasi 6 adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Pengelompokkan Iterasi 6

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	35 orang
2	Sedang	12 orang
3	Rendah	34 orang

Berdasarkan tabel 9, hasil iterasi 6 menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 35 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 12 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 34 orang. Karena hasil posisi *cluster* pada iterasi 6 sama dengan hasil iterasi 5, yaitu tidak ada data yang berubah posisi. Maka, proses iterasi dihentikan.

Karena hasil posisi *cluster* pada iterasi 6 sama dengan hasil iterasi 5 maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Pengelompokan metode *k-means clustering*

<i>Cluster</i>	Kategori	Jumlah siswa
1	Tinggi	35 orang
2	Sedang	12 orang
3	Rendah	34 orang

Berdasarkan tabel 10, hasil pengelompokan dengan metode *k-means* menghasilkan sekelompok siswa yang masuk ke *cluster* 1 dengan kategori tinggi yaitu 35 orang, *cluster* 2 dengan kategori sedang yaitu 12 orang, dan *cluster* 3 dengan kategori rendah yaitu 34 orang. Setelah siswa dikelompokkan berdasarkan kategori menggunakan metode *k-means* dilanjutkan dengan uji korelasi *rank sperman* untuk mengetahui hubungan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah. Pada tahap pengujian hipotesis ini hanya data pada *cluster* 1 (kategori tinggi), *cluster* 3 (kategori rendah) dan seluruh sampel. Untuk data pada *cluster* 2 (kategori sedang) tidak dilakukan uji hipotesis karena banyak data pada *cluster* 2 terlalu sedikit.

Uji Hipotesis Penelitian *Cluster* 1 (Kategori Tinggi)

Untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi relasi dan fungsi pada *cluster* 1, didapatkan hasil perhitungan uji korelasi *rank sperman* sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Uji Korelasi Rank Sperman Cluster 1

No	Simbol Statistik	Nilai Statistik
1	$\sum d_1^2$	8663
2	$\sum Tx$	52,1
3	$\sum Ty$	139,5
4	$\sum x^2$	3517,9
5	$\sum y^2$	3430,5
6	r_s	-0,25
7	α	0,05
8	df	33
9	t_{tabel}	1,692
10	t_{hitung}	-1,463

Berdasarkan tabel 11 menunjukkan hasil $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan $r_s \leq 0$ maka H_0 diterima. Artinya pada taraf kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa pada *cluster* 1 terdapat hubungan tetapi tidak signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi. Besarnya nilai koefisien korelasi sebesar -0,25 menunjukkan arah hubungan yang negatif artinya peningkatan skor kemampuan pemahaman konsep matematis tidak searah dengan peningkatan skor kemampuan pemecahan masalah, begitu pun penurunan skor kemampuan pemahaman konsep matematis tidak searah dengan penurunan skor kemampuan pemecahan masalah.

Uji Hipotesis Penelitian *Cluster* 3 (Kategori rendah)

Untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi relasi dan fungsi pada *cluster* 3, didapatkan hasil perhitungan uji korelasi *rank sperman* sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Uji Korelasi Rank Sperman Cluster 3

No	Simbol Statistik	Nilai Statistik
1	$\sum d_1^2$	3976
2	$\sum Tx$	47,5
3	$\sum Ty$	896,5
4	$\sum x^2$	3225
5	$\sum y^2$	2376
6	r_s	0,29
7	α	0,05
8	df	32
9	t_{tabel}	1,694
10	t_{hitung}	1,737

Berdasarkan tabel 12 menunjukkan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $r_s > 0$ maka H_0 ditolak. Artinya pada taraf kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa pada *cluster* 3 terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi. Tingkat keeratan kedua variabel berada pada kategori rendah karena nilai koefisien korelasi 0,29 terletak diantara 0,20 – 0,39. Nilai 0,29 menunjukkan arah hubungan yang positif artinya peningkatan skor kemampuan pemahaman konsep matematis searah dengan peningkatan skor kemampuan pemecahan masalah, begitu pun penurunan skor kemampuan pemahaman konsep matematis searah dengan penurunan skor kemampuan pemecahan masalah. Besarnya pengaruh kemampuan pemahaman konsep matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah sebesar 8,61% begitu pun pengaruh kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. Dengan demikian pengaruh faktor lain selain kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah sebesar 91,39%.

Uji Hipotesis Penelitian Seluruh Sampel

Untuk mengetahui adanya hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi relasi dan fungsi pada seluruh sampel, didapatkan hasil perhitungan uji korelasi *rank sperman* sebagai berikut.

Tabel 13. Hasil Uji Korelasi Rank Sperman Seluruh Sampel

No	Simbol Statistik	Nilai Statistik
1	$\sum d_1^2$	62760
2	$\sum Tx$	136,5
3	$\sum Ty$	1177
4	$\sum x^2$	44143,5
5	$\sum y^2$	43103
6	r_s	0,28

7	α	0,05
8	df	79
9	t_{tabel}	1,668
10	t_{hitung}	2,599

Berdasarkan tabel 13 menunjukkan hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $r_s > 0$ maka H_0 ditolak. Artinya pada taraf kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa pada semua sampel terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi. Tingkat keeratan kedua variabel berada pada kategori rendah karena nilai koefisien korelasi 0,28 terletak diantara 0,20 – 0,39. Nilai 0,28 menunjukkan arah hubungan yang positif artinya peningkatan skor kemampuan pemahaman konsep matematis searah dengan peningkatan skor kemampuan pemecahan masalah, begitu pun penurunan skor kemampuan pemahaman konsep matematis searah dengan penurunan skor kemampuan pemecahan masalah. Besarnya pengaruh kemampuan pemahaman konsep matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah sebesar 7,88% begitu pun pengaruh kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. Dengan demikian pengaruh faktor lain selain kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah sebesar 92,12%.

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis data dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa pada *cluster* 1 dengan kategori tinggi terdapat hubungan tetapi tidak signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kudsiyah, Novarina dan Lukman (2017) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika kelas X di SMA Negeri 2 Kota Sukabumi menyatakan bahwa terdapat 7 faktor yang memiliki hubungan tetapi tidak signifikan salah satunya yaitu pemahaman konsep dengan pengaruh kurang dari 1%. Dibanding dengan faktor lain, pemahaman konsep lah yang paling sedikit pengaruhnya. Sedangkan pada *cluster* 3 dengan kategori rendah dan seluruh sampel terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi relasi dan fungsi. Dengan tingkat keeratan hubungan kedua variabel berada pada kategori rendah. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartati, Abdullah, dan Haji (2017) tentang pengaruh kemampuan pemahaman konsep, kemampuan komunikasi, dan koneksi terhadap kemampuan pemecahan masalah. Penelitian tersebut menemukan hubungan yang signifikan dan positif antara kemampuan pemahaman konsep matematis dengan kemampuan pemecahan masalah, dengan keeratan hubungan kedua variabel berada pada kategori rendah dengan nilai koefisien korelasi 0,374.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, C. (2017). Hubungan motivasi belajar dengan hasil belajar matematika siswa kelas XI IPA SMA N 1 X Koto Kabupaten Tanah Datar. *Menara Ilmu*, 11(74).
- Darmawanti, V. (2020). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas VIII pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU).
- Effendi, K. N. S. (2017). Pemahaman konsep siswa kelas VIII pada materi kubus dan balok. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 2(2), 10-17.
- Fajar, A. P., Kodirun, K., Suhar, S., & Arapu, L. (2019). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 17 Kendari. *Jurnal pendidikan matematika*, 9(2), 229-239.
- Hadi, S., & Radiyatul, R. (2014). Metode pemecahan masalah menurut polya untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematis di sekolah menengah pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Hartati, S., Abdullah, I., & Haji, S. (2017). Pengaruh kemampuan pemahaman konsep, kemampuan komunikasi dan koneksi terhadap kemampuan pemecahan masalah. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 2(1), 43-72.
- Ilimi, M. A., & Utami, R. (2023, January). ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA MATERI REFLEKSI. In *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)* (Vol. 4, No. 1, pp. 565-572).
- Kudsiyah, S. M., Novarina, E., & Lukman, H. S. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas X di SMA Negeri 2 Kota Sukabumi.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dalam pembelajaran menggunakan model penemuan terbimbing (discovery learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Siregar, N. F. (2021). Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1919-1927.
- Suraji, S., Maimunah, M., & Saragih, S. (2018). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa smp pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(1), 9-16.
- Wahyuda, R., Sari, H. P., & Fitria, N. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Kubus dan Balok Di Kelas VIII SMP Negeri 3 Sungai Kakap. *Juwara Jurnal Wawasan dan Aksara*, 1(1), 13-22.
- Yani, V. P., Haryono, Y., & Lovia, L. (2022). Hubungan Pemahaman Konsep Matematis dengan Kemandirian Belajar Siswa pada Kelas VIII SMP. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 439-448.