

K-Means Classification Analysis of Conceptual Understanding of Algebraic Form and Operations with Self-efficacy: Exploring the Relationship in Educational Context

Analisis Klasifikasi *K-Means* Terhadap Pemahaman Konsep Bentuk dan Operasi Aljabar dengan *Self-Efficacy*: Menjelajahi Hubungan dalam Konteks Pendidikan

Magdalena Wangge¹⁾, Dadan Dasari²⁾, Turmudi³⁾*

¹⁾²⁾³⁾ *Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia*
*Email: magdalena.wangge@upi.edu¹⁾ dadan.dasari@upi.edu²⁾ turmudi@upi.edu³⁾**

Abstract

Concept understanding and self-efficacy are two important aspects of mathematics learning that are interrelated. However, there is still debate about the relationship between these two aspects in the context of mathematics learning. Therefore, this study was conducted to analyze the classification of concept understanding and self-efficacy using K-means clustering with a sample of grade VIII students from three selected schools in Wolowaru District and Kelimutu District, Ende Regency, NTT. Data were collected through concept understanding test and self-efficacy questionnaire. The results showed that students' concept understanding and self-efficacy belonged to the medium and low classes. However, there was a practically insignificant correlation between the two aspects. The implication is the importance of developing learning strategies that can improve students' concept understanding and self-efficacy in the context of mathematics education.

Keywords: K-Means, Concept Understanding, Self-efficacy

Abstrak

Pemahaman konsep dan self-efficacy merupakan dua aspek penting dalam pembelajaran matematika yang saling terkait. Namun masih terdapat perdebatan mengenai hubungan antara kedua aspek ini dalam konteks pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis klasifikasi pemahaman konsep dan self-efficacy menggunakan K-means clustering dengan sampel siswa kelas VIII dari tiga sekolah terpilih di Kecamatan Wolowaru dan Kecamatan Kelimutu, Kab. Ende, NTT. Data dikumpulkan melalui tes pemahaman konsep dan angket self-efficacy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep dan self-efficacy siswa termasuk dalam kelas sedang dan rendah. Namun korelasi yang tidak signifikan secara praktis antara kedua aspek tersebut. Implikasinya adalah pentingnya



pengembangan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan self-efficacy siswa dalam konteks pendidikan matematika

Kata kunci: K-Means, Pemahaman Konsep, Self-efficacy

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek krusial dalam pembentukan potensi manusia. Salah satu tantangan utama dalam pembelajaran adalah mengukur dan memahami sejauh mana siswa memahami konsep-konsep yang diajarkan dan sejauh mana mereka merasa mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata [6]. Tes pemahaman konsep dan angket *self-efficacy* muncul sebagai instrumen penting dalam mengevaluasi dua aspek ini, yang secara bersamaan mempengaruhi hasil akademis dan pengembangan pribadi siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis klasifikasi menggunakan metode *K-Means* terhadap hasil tes pemahaman konsep dan angket *self-efficacy*. Dengan demikian, penelitian ini akan membawa pemahaman yang lebih dalam tentang pola klasifikasi siswa dalam konteks pendidikan. Dengan menganalisis hubungan antara pemahaman konsep dan tingkat *self-efficacy*, penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi pada pemahaman kita tentang faktor-faktor yang dapat mempengaruhi performa akademis dan pengembangan pribadi siswa.

Pemahaman konsep adalah kemampuan individu untuk memahami konsep-konsep yang diajarkan dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata [14]. Pemahaman konsep matematika adalah kemampuan seseorang untuk memahami dan mengaitkan konsep-konsep matematika dengan cara yang bermakna dan terintegrasi [7]. Pemahaman konsep dapat diukur dengan tes pemahaman konsep yang merupakan instrumen penting dalam mengevaluasi hasil akademis dan pengembangan pribadi siswa [3]. Indikator pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah menurut Depdiknas [8]: 1) menyatakan ulang sebuah konsep, 2) mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya, 3) memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, 4) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, 5) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep, 6) menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, dan 7) mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

Menurut Bandura, *self-efficacy* adalah keyakinan individu kemampuan dirinya dalam melakukan sesuatu untuk mencapai kesuksesan [5]. Umairi, Salleh, & Zulnaidi [13] juga berpendapat bahwa *self-efficacy* adalah keyakinan individu terhadap kemampuannya untuk melakukan tugas atau aktivitas tertentu. Bwalya & Rutegwa [2] menambahkan bahwa *self-efficacy* dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pengalaman sebelumnya, umpan balik dari orang lain, dan persepsi individu tentang kemampuan mereka. *Self-efficacy* dapat mempengaruhi hasil belajar siswa dan pengembangan pribadi siswa [10]. *Self-efficacy* dapat diukur dengan angket *self-efficacy* yang merupakan instrumen penting dalam mengevaluasi pengembangan pribadi siswa [9]. Angket yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari item pernyataan berdasarkan tiga dimensi menurut Bandura [12] yaitu: *level*, *generality*, dan *strength*.

Dari uraian di atas, penelitian ini berusaha mengisi kesenjangan pengetahuan dan memberikan kontribusi pada pemahaman kita tentang hubungan dinamis antara pemahaman konsep dan *self-efficacy* dalam konteks pendidikan. Diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan memberikan pandangan yang lebih mendalam tentang cara meningkatkan strategi pembelajaran untuk mendukung perkembangan optimal siswa dalam hal pemahaman konsep dan pengembangan *self-efficacy* mereka.

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan ini memungkinkan analisis klasifikasi menggunakan metode *K-Means Clustering* terhadap hasil tes pemahaman konsep matematika dalam materi bentuk dan operasi aljabar dengan hasil angket *self-efficacy*.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa/i SMP VIII di tingkat Kecamatan Wolowaru dan Kelimutu, Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur yang telah menyelesaikan mempelajari materi Bentuk dan Operasi Aljabar. Sedangkan sampel diambil secara acak dari populasi yang ada. Waktu penelitian dilaksanakan selama Oktober hingga November 2023. Tempat penelitian di tiga sekolah yaitu SMP Satap Woloara, SMPK Moni, dan SMPN 1 Wolowaru.

Instrumen yang digunakan ada dua yaitu, instrumen tes pemahaman konsep materi bentuk dan operasi aljabar, dan angket *self-efficacy*. Instrumen tes berupa soal essay sebanyak 14 butir soal yang dikembangkan sendiri oleh peneliti dan telah melalui uji validitas dan reliabilitas.

Tes Uji Coba Pemahaman Konsep Matematika

Petunjuk:

- Baca, pahami dan kerjakan soal berikut dengan teliti dan tepat
- Kerjakan terlebih dahulu soal yang menurutmu mudah
- Periksa kembali hasil pekerjaanmu sebelum dikumpulkan
- Mulai dan akhiri dengan doa

SOAL

1. Ubahlah bentuk pernyataan berikut menjadi bentuk aljabar yang tepat
 - a) Jumlah dua bilangan berbeda adalah x
 - b) Sebuah bilangan jika dikuadratkan dan dikali 3 sama dengan y
2. Tuliskan kalimat matematika berikut dalam bentuk aljabar:
 - a) Bilangan pertama dikali 3 sama dengan jumlah bilangan kedua ditambah 5
 - b) Bilangan pertama pangkat dua dikurangi bilangan kedua pangkat dua menghasilkan z
3. Tentukan variabel, koefisien, konstanta, dan suku dari bentuk aljabar berikut ini: $3p^3q - 5pq^2 - 2p^2y^2!$
4. Carilah variabel, koefisien, konstanta, dan suku dari bentuk aljabar berikut ini: $2x^2y - 3xy + 8!$
5. Carilah bentuk aljabar berikut yang dapat disederhanakan menjadi suku dua serta jelaskan alasannya:
 - a) $x^3 - 2x + 2x^3 - 6y$
 - b) $5p - 6 + p - 7$
6. Tentukan dan jelaskan bentuk aljabar berikut yang dapat disederhanakan menjadi suku dua:
 - a) $y^2 - 2xy + 7y - 6$
 - b) $4x^2y - 2xy^2 + 6x^2y - 3xy^2$
7. Seorang petani memiliki kebun dengan luas tanah sebesar $x^2 + 6x + 9$ meter persegi. Jika petani tersebut ingin memperluas kebunnya dengan menambahkan sebidang tanah dengan luas $4x + 4$ meter persegi, tuliskan persamaan aljabar yang menggambarkan luas total kebun setelah ditambahkan tanah baru!
8. Via mempunyai 3 apel, 2 jeruk dan 1 buah mangga. Yolana mempunyai sebuah jeruk dan 3 buah mangga. Sedangkan Aurel mempunyai dua dari setiap buah yang dimiliki Via. Buatlah bentuk aljabarnya dengan menggunakan pemisalan serta jelaskan termasuk aljabar suku berapa?
9. Yuna disuruh membuat sebuah bentuk aljabar suku empat yang dapat disederhanakan menjadi suku dua. Yuna menuliskan $3a^2 - 5a + 2a^2 - 7 + 4a$. Apakah jawaban yang diberikan Yuna benar? Jelaskan alasannya!
10. Tiga orang siswa menyederhanakan $3p - 4p$. Masing-masing memperoleh hasil $-1, -p, -7p$. Tuliskan manakah yang paling tepat dan jelaskan alasanmu!
11. Sederhanakan bentuk aljabar berikut: $(4a^4) \times (2a^2)!$
12. Selesaikan bentuk aljabar berikut: $(x - 5y + 2) + (-10x + 3y - 10)!$
13. Bu Elda membeli beberapa barang di pasar. Dia membeli 14 kg gula, 17 kg beras, 4 kg telur. Setelah beberapa waktu, Bu Elda menyadari bahwa 4 kg gula, 3 kg beras, dan 3 kg telur ternyata sudah kadaluwarsa dan busuk. Jika harga gula, beras, dan telur secara berurutan adalah x rupiah, y rupiah, dan z rupiah, maka harga barang Bu Elda yang tersisa tersebut dalam bentuk aljabar adalah....
14. Pak Dhika memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ meter. Di tanah tersebut ia akan membuat kandang kambing berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ meter. Jika ia menyisakan tanah seluas 28 meter persegi, maka luas tanah Pak Dhika sebenarnya adalah....

SELAMAT MENGERJAKAN

Gambar 2.1. Instrumen tes pemahaman konsep bentuk dan operasi aljabar

Sebelum digunakan instrumen tes diuji validitas dan reliabilitas terlebih dahulu. Uji validitas dilakukan berdasarkan validitas isi dan empiris. Untuk validitas isi diuji oleh para ahli (*expert judgement*), dimana dipilih 2 validator ahli yaitu Dr. Damianus Dao Samo, M.Pd. dan Henry A. Z. Beeh, M.Pd. serta 1 dari praktisi yaitu Yuliana Selvia Eko, M.Pd. Ketiga validator memberi skor setiap item dengan jawaban Tidak Baik (1), Kurang Baik (2), Cukup (3), Baik (4), dan Sangat Baik (5). Hasil uji validitas isi yaitu sebagian besar soal dianggap layak digunakan setelah revisi. Rata-rata validitas dari ketiga validator adalah 3,28; dimana berada pada kategori cukup valid. Kemudian didukung dengan hasil uji validitas empiris dengan melihat koefisien korelasi *Pearson Product Moment* menggunakan SPSS menunjukkan sebagian besar butir soal memiliki korelasi yang signifikan. Selanjutnya pada uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,824.

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi

Tabel 2.1. Hasil uji reliabilitas instrumen tes dengan bantuan SPSS

| Cronbach's | N of Items |
|------------|------------|
| Alpha | N of Items |
| .824 | 14 |

Sedangkan angket *self-efficacy* diadaptasi dari Saputra [11] yang terdiri dari 25 butir item pernyataan kemudian dipilih 15 butir pernyataan. Untuk instrumen angket ini tidak dilakukan validasi lagi karena dari sumber yang diadaptasi sudah melalui proses validasi.

ANGKET SELF EFFICACY

A. Petunjuk Pengisian

1. Identitas Siswa
Nama :
NIS :
2. Isilah pernyataan-pernyataan berikut pada kolom yang disediakan dengan membubuhkan tanda silang (X)
3. Pengisian angket ini tidak mempengaruhi nilai mata pelajaran apapun, maka isilah dengan sejujur-jujurannya
4. Keterangan opsi jawaban:
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
KS : Kurang Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

B. Butir Pernyataan Angket

| No | Pernyataan | Jawaban | | | | |
|----|---|---------|---|----|----|-----|
| | | SS | S | KS | TS | STS |
| 1 | Saya percaya sesuatu yang saya kerjakan pasti akan berhasil dengan baik | | | | | |
| 2 | Saya yakin dengan usaha yang saya lakukan maka akan berpengaruh terhadap pekerjaan saya kelak | | | | | |
| 3 | Saya bangga pada diri saya apabila dapat menyelesaikan kesulitan dalam mengerjakan tugas sekolah | | | | | |
| 4 | Saya memiliki keyakinan diri atas kemampuan saya dalam mengerjakan tugas yang sulit | | | | | |
| 5 | Saya merasa tidak percaya diri pada saat mengerjakan tugas | | | | | |
| 6 | Saya bolos sekolah saat ulangan matematika karena saya merasa bodoh dalam pembelajaran matematika | | | | | |
| 7 | Saya pesimis bisa mengerjakan ulangan tanpa mencotek | | | | | |
| 8 | Saya mampu untuk melakukan aktivitas yang menantang diri saya | | | | | |
| 9 | Menurut saya, usaha yang saya lakukan selama ini tidak akan berhasil untuk dapat memperoleh pekerjaan | | | | | |
| 10 | Saya percaya bahwa saya bisa mengatasi kegagalan yang saya hadapi dalam pekerjaan | | | | | |
| 11 | Saya tidak yakin bisa melakukan ujian dengan baik | | | | | |
| 12 | Saya tidak menyerah ketika akan menentukan pekerjaan yang saya inginkan | | | | | |
| 13 | Bagi saya keberhasilan dalam menyelesaikan sekolah saya saat ini dapat membantu saya memperoleh pekerjaan | | | | | |
| 14 | Saya dapat tetap tenang dalam menghadapi sesuatu yang sulit karena saya yakin bisa menghadapinya | | | | | |
| 15 | Saya tidak yakin dengan usaha yang saya lakukan akan berhasil di kemudian hari | | | | | |

Gambar 2.2. Instrumen angket *self-efficacy*

Prosedur dan teknik penelitian yaitu: 1) siswa diinformasikan tentang tujuan penelitian dan memberikan persetujuan partisipasi, 2) penyelenggaraan tes pemahaman konsep dilakukan sesuai prosedur yang telah ditetapkan, dan hasilnya dicatat, 3) angket *self-efficacy* disebarikan kepada siswa untuk diisi dengan jujur dan seobjektif mungkin, 4) data dikumpulkan dan disusun untuk analisis klasifikasi menggunakan metode *K-Means*, 5) pengolahan data dan analisis statistik dilakukan menggunakan *Google Colaboratory* untuk mengidentifikasi pola klasifikasi dan hubungan antara pemahaman konsep dan *self-efficacy*.

Analisis klasifikasi menggunakan *K-Means* dilakukan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan hasil tes pemahaman konsep dan angket *self-efficacy*. Selanjutnya statistika deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik masing-masing kelompok. Selain itu, dilakukan uji analisis korelasi untuk mengevaluasi hubungan antara pemahaman konsep dan angket *self-efficacy*.

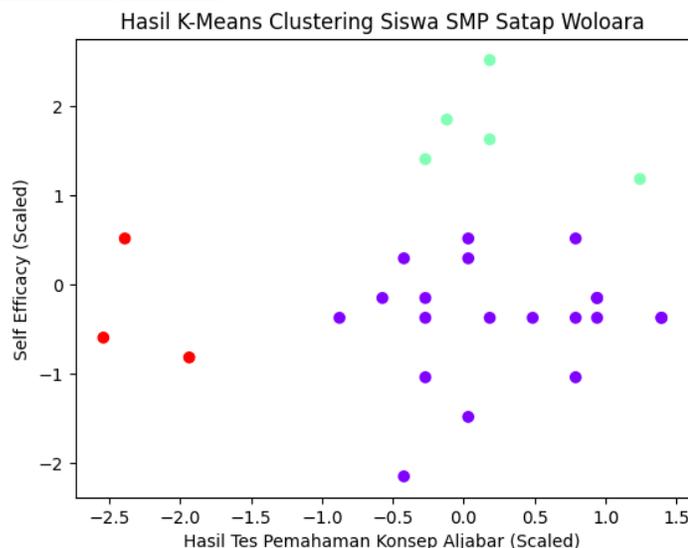
JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Klasifikasi Menggunakan K-Means

Sumber: <https://colab.research.google.com/drive/1Oa0ZJnlbOZ21RT-i1UeVGHYtEADknRVb?usp=sharing>



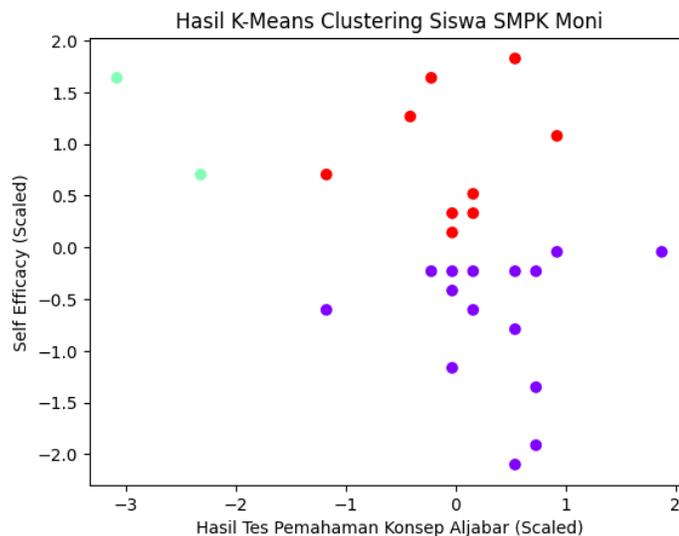
Gambar 3.1. Hasil *K-Means Clustering* Siswa SMP Satap Wolora

Dataframe dengan label cluster siswa SMP Satap Wolora berdasarkan batas:

| No | Nama Siswa | Hasil Tes Pemahaman Konsep Aljabar | Self Efficacy | Cluster_Label |
|----|------------|------------------------------------|---------------|---------------|
| 0 | 1 | AYS | -0.270448 | 0 Rendah |
| 1 | 2 | VLP | 0.032454 | 1 Sedang |
| 2 | 3 | JAPM | 1.395512 | 2 Sedang |
| 3 | 4 | FMK | 0.183905 | 3 Sedang |
| 4 | 5 | DTB | -0.270448 | 4 Rendah |
| 5 | 6 | WT | -0.573350 | 5 Rendah |
| 6 | 7 | HSE | -2.390761 | 6 Rendah |
| 7 | 8 | OAT | -2.542212 | 7 Rendah |
| 8 | 9 | PJGT | -1.936409 | 8 Rendah |
| 9 | 10 | DS | 0.183905 | 9 Sedang |
| 10 | 11 | KRM | 0.032454 | 10 Sedang |
| 11 | 12 | YJSN | 0.789709 | 11 Sedang |
| 12 | 13 | OLA | 0.486807 | 12 Sedang |
| 13 | 14 | AYAB | -0.270448 | 13 Rendah |
| 14 | 15 | FADNB | 0.183905 | 14 Sedang |
| 15 | 16 | BRS | 0.032454 | 15 Sedang |
| 16 | 17 | MEM | 1.244061 | 16 Sedang |
| 17 | 18 | ASN | -0.118997 | 17 Rendah |
| 18 | 19 | AL | -0.270448 | 18 Rendah |
| 19 | 20 | MEB | -0.421899 | 19 Rendah |
| 20 | 21 | SMA | 0.941159 | 20 Sedang |
| 21 | 22 | RMR | 0.941159 | 21 Sedang |
| 22 | 23 | KVT | 0.789709 | 22 Sedang |
| 23 | 24 | FME | 0.941159 | 23 Sedang |
| 24 | 25 | RST | 0.789709 | 24 Sedang |
| 25 | 26 | BRB | 1.395512 | 25 Sedang |
| 26 | 27 | HB | -0.421899 | 26 Rendah |
| 27 | 28 | DBFP | -0.076252 | 27 Rendah |

Gambar 3.2. Klasifikasi hasil tes pemahaman konsep dan angket *self-efficacy* siswa SMP Satap Wolora

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI
Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi



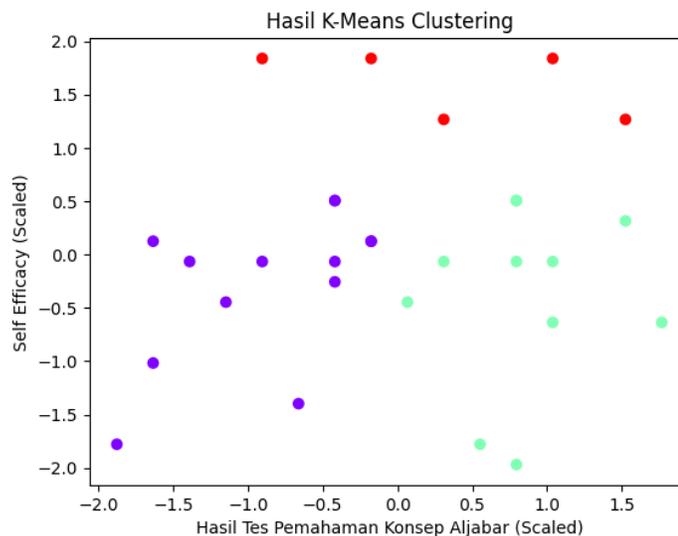
Gambar 3.3. Hasil *K-Means Clustering* Siswa SMPK Moni

Dataframe dengan label cluster siswa SMPK Moni berdasarkan batas:

| No | Nama Siswa | Hasil Tes Pemahaman Konsep Aljabar | Self Efficacy | \ | cluster_Label | |
|----|------------|------------------------------------|---------------|-----------|---------------|--------|
| 0 | 1 | DME | -0.219761 | 1.638635 | 0 | Rendah |
| 1 | 2 | PAK | 1.877273 | -0.043122 | 1 | Sedang |
| 2 | 3 | DAK | 0.733072 | -0.229984 | 2 | Sedang |
| 3 | 4 | AB | -0.029195 | 0.330602 | 3 | Rendah |
| 4 | 5 | EK | 0.542505 | -0.790569 | 4 | Sedang |
| 5 | 6 | KT | -0.410328 | 1.264911 | 5 | Rendah |
| 6 | 7 | ECS | 0.161372 | -0.229984 | 6 | Sedang |
| 7 | 8 | IL | -0.029195 | -0.229984 | 7 | Rendah |
| 8 | 9 | AK | -2.316796 | 0.704325 | 8 | Rendah |
| 9 | 10 | PKCT | 0.161372 | -0.603708 | 9 | Sedang |
| 10 | 11 | MSF | -0.029195 | -1.164293 | 10 | Rendah |
| 11 | 12 | MKS | 0.923639 | -0.043122 | 11 | Sedang |
| 12 | 13 | TCM | 0.542505 | 1.825497 | 12 | Sedang |
| 13 | 14 | KL | 0.542505 | -0.229984 | 13 | Sedang |
| 14 | 15 | CCEK | -0.029195 | 0.143740 | 14 | Rendah |
| 15 | 16 | JAC | -3.079863 | 1.638635 | 15 | Rendah |
| 16 | 17 | GMCM | 0.542505 | -2.098602 | 16 | Sedang |
| 17 | 18 | FAT | 0.161372 | 0.517464 | 17 | Sedang |
| 18 | 19 | SCMR | 0.733072 | -1.911741 | 18 | Sedang |
| 19 | 20 | AMM | -0.029195 | -0.416846 | 19 | Rendah |
| 20 | 21 | CCHL | 0.923639 | 1.078049 | 20 | Sedang |
| 21 | 22 | BMRG | 0.161372 | 0.330602 | 21 | Sedang |
| 22 | 23 | WIN | -0.219761 | -0.229984 | 22 | Rendah |
| 23 | 24 | JFS | -1.173396 | 0.704325 | 23 | Rendah |
| 24 | 25 | JK | -1.173396 | -0.603708 | 24 | Rendah |
| 25 | 26 | AN | 0.733072 | -1.351155 | 25 | Sedang |

Gambar 3.4. Klasifikasi hasil tes pemahaman konsep dan angket *self-efficacy* siswa SMPK Moni

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI
Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi



Gambar 3.5. Hasil *K-Means Clustering* Siswa SMPN 1 Wolowaru

Dataframe dengan label cluster berdasarkan batas:

| No | Nama Siswa | Hasil Tes Pemahaman Konsep Aljabar | Self Efficacy | Cluster_Label | | |
|----|------------|------------------------------------|---------------|---------------|--------|--------|
| 0 | 1 | PGS | -1.146775 | 0 | Rendah | |
| 1 | 2 | PT | 1.524473 | 0.315027 | 1 | Sedang |
| 2 | 3 | PRL | -0.175783 | 1.837656 | 2 | Rendah |
| 3 | 4 | PAB | 0.795209 | -1.968918 | 3 | Sedang |
| 4 | 5 | SRD | -1.633291 | -1.017274 | 4 | Rendah |
| 5 | 6 | SFW | -1.876039 | -1.778589 | 5 | Rendah |
| 6 | 7 | SSS | -0.661279 | -1.397932 | 6 | Rendah |
| 7 | 8 | SKW | 0.066965 | -0.446288 | 7 | Sedang |
| 8 | 9 | TMSS | -1.389523 | -0.065631 | 8 | Rendah |
| 9 | 10 | ULW | 1.767221 | -0.636617 | 9 | Sedang |
| 10 | 11 | YYSS | -0.418531 | -0.065631 | 10 | Rendah |
| 11 | 12 | PCE | 0.795209 | 0.505356 | 11 | Sedang |
| 12 | 13 | PKL | 0.309713 | 1.266670 | 12 | Sedang |
| 13 | 14 | OAM | -0.904027 | 1.837656 | 13 | Rendah |
| 14 | 15 | NN | -0.175783 | 0.124698 | 14 | Rendah |
| 15 | 16 | NBR | -0.418531 | 0.505356 | 15 | Rendah |
| 16 | 17 | NS | 0.309713 | -0.065631 | 16 | Sedang |
| 17 | 18 | YMW | -0.175783 | 0.124698 | 17 | Rendah |
| 18 | 19 | MW | 0.552461 | -1.778589 | 18 | Sedang |
| 19 | 20 | MRM | -0.418531 | -0.255959 | 19 | Rendah |
| 20 | 21 | FJ | 1.524473 | 1.266670 | 20 | Sedang |
| 21 | 22 | MSA | 0.795209 | 0.505356 | 21 | Sedang |
| 22 | 23 | MRK | 1.037957 | 1.837656 | 22 | Sedang |
| 23 | 24 | ABS | -1.633291 | 0.124698 | 23 | Rendah |
| 24 | 25 | GP | -0.904027 | -0.065631 | 24 | Rendah |
| 25 | 26 | AG | -0.418531 | 0.505356 | 25 | Rendah |
| 26 | 27 | AID | 1.037957 | -0.065631 | 26 | Sedang |
| 27 | 28 | AASN | 0.795209 | -0.065631 | 27 | Sedang |
| 28 | 29 | AJD | 1.037957 | -0.636617 | 28 | Sedang |

Gambar 3.6. Klasifikasi hasil tes pemahaman konsep dan angket *self-efficacy* siswa SMPN 1 Wolowaru

Sehingga hasil klasifikasinya dapat disajikan secara sederhana dalam tabel berikut.

Tabel 3.1. Hasil klasifikasi jumlah siswa di setiap *cluster* untuk pemahaman onsep dan *self-efficacy*

| Nama Sekolah | Cluster Tinggi | Cluster Sedang | Cluster Rendah | Total |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|-----------|
| SMPK Satap Woloara | 0 | 16 | 12 | 28 |
| SMPK Moni | 0 | 14 | 12 | 26 |
| SMPN 1 Wolowaru | 0 | 14 | 15 | 29 |
| Total | 0 | 44 | 39 | 83 |

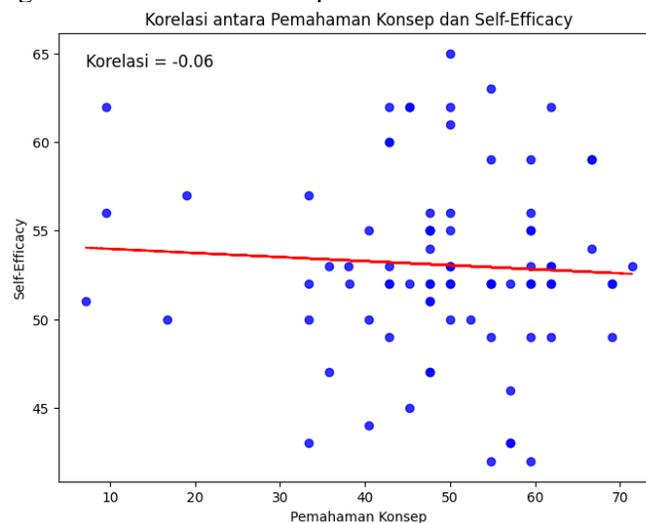
JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi

Dari hasil *K-Means clustering* teridentifikasi tiga *cluster* yang terdiri dari siswa dengan pemahaman konsep baik tinggi, sedang, dan rendah serta *self-efficacy* tinggi, sedang, dan rendah. Namun setelah diklasifikasikan berdasarkan batas nilai setiap kategori hanya diperoleh dua kelas saja yaitu kelas dengan kategori sedang dan rendah.

Hubungan Antara Pemahaman Konsep dan Self-Efficacy

Dengan menggunakan Korelasi *Pearson* berbantuan *Google Colaboratory* diperoleh nilai korelasinya $-0,0591$. Ini menunjukkan korelasi yang sangat lemah antara pemahaman konsep dan *self-efficacy*. Korelasi negatif tersebut menandakan bahwa ada kecenderungan lemah bahwa ketika pemahaman konsep meningkat, *self-efficacy* cenderung menurun, dan sebaliknya. Namun, karena nilai korelasi sangat dekat dengan 0, hubungan ini bisa dianggap tidak signifikan secara praktis. Tentu hasil penelitian ini akan bertolak belakang dengan peneliti terdahulu yang menyatakan bahwa ada korelasi positif antara kemampuan pemahaman konsep dan *self-efficacy*. Namun hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat dari Bandura dalam Fariyah [4] yang menyatakan *self-efficacy* tidak berkaitan dengan kecakapan yang dimiliki sebarang besarnya. *Self-efficacy* menekankan pada komponen keyakinan diri yang dimiliki seseorang dalam menghadapi situasi yang akan datang yang mengandung keaburan, tidak dapat diramalkan, dan sering penuh dengan tekanan. Hal ini tentu menjadi salah satu pertimbangan dalam memutuskan hubungan antara keduanya. Berdasarkan pendapat Bandura tersebut, maka hasil korelasi negatif antara pemahaman konsep dan *self-efficacy* bisa saja disebabkan tingginya keyakinan dalam diri siswa namun ternyata tidak terbukti dengan hasil pekerjaan mereka pada tes pemahaman konsep, karena *self-efficacy* berupa keyakinan yang mudah kabur dan tidak pasti.



Gambar 3.7. Korelasi antara pemahaman konsep dan *self-efficacy*

Dari grafik di atas, dapat dilihat titik-titik terdispersi secara acak dan garis tren mendekati horizontal. Selain itu, data yang dikumpulkan berasal dari data hasil tes dan survey menggunakan instrumen yang sudah melalui tahapan uji validitas dan reliabilitas sehingga dapat dipercaya seperti yang diuraikan pada bagian metode. Ini menunjukkan kurangnya pola yang jelas antara pemahaman konsep dan *self-efficacy*. Meskipun ada kecenderungan negatif lemah, tetapi karena sebaran data yang besar dan korelasi yang mendekati 0, hubungan ini tidak begitu kuat atau relevan dalam konteks praktis.

JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Magdalena Wangge, Dadan Dasari, Turmudi

Interpretasi Terhadap Hasil

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi pada pemahaman tentang dinamika hubungan antara pemahaman konsep dan *self-efficacy* pada siswa. Kelompok-kelompok yang teridentifikasi dapat memberikan landasan bagi implementasi strategi pembelajaran yang lebih terarah, sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok.

Selain itu, korelasi negatif antara pemahaman konsep dan *self-efficacy* menyoroti tantangan dalam mengelola kedua aspek ini secara bersamaan dalam konteks pendidikan. Temuan ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan lemah bahwa ketika pemahaman konsep siswa meningkat, *self-efficacy* cenderung menurun, dan sebaliknya. Ini sejalan dengan pendapat dari Bandura [4] yang menyatakan *self-efficacy* tidak berkaitan dengan kecakapan yang dimiliki sebarang besarnya. *Self-efficacy* menekankan pada komponen keyakinan diri yang dimiliki seseorang dalam menghadapi situasi yang akan datang yang mengandung keaburan, tidak dapat diramalkan, dan sering penuh dengan tekanan. Berdasarkan pendapat Bandura tersebut, maka hasil korelasi negatif antara pemahaman konsep dan *self-efficacy* bisa saja disebabkan tingginya keyakinan dalam diri siswa namun ternyata tidak terbukti dengan hasil pekerjaan mereka pada tes pemahaman konsep, karena *self-efficacy* berupa keyakinan yang mudah kabur dan tidak pasti. Meskipun korelasi negatifnya lemah, namun perhatian terhadap kedua aspek ini secara simultan menjadi lebih kompleks.

Guru dan pembuat kebijakan pendidikan perlu memperhatikan hasil ini untuk mengembangkan strategi pembelajaran salah satunya penggunaan media pembelajaran yang sesuai untuk mendukung pemahaman konsep siswa dalam materi aljabar yang dapat mengatasi tantangan ini. Misalnya media pembelajaran berupa aplikasi Pokamath yang dikembangkan oleh Astuti dkk [1]. Pengembangan kurikulum dan metode pengajaran perlu mempertimbangkan bahwa peningkatan pemahaman konsep mungkin tidak selalu diikuti oleh peningkatan *self-efficacy*, dan sebaliknya. Upaya untuk membangun keduanya secara seimbang dan mendukung perbedaan individual dalam pemahaman dan keyakinan diri siswa menjadi aspek penting dalam mencapai hasil pendidikan yang optimal. Intervensi dan program pembelajaran dapat dirancang dengan mempertimbangkan dinamika kompleks ini untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih holistik dan mendukung perkembangan siswa secara menyeluruh.

4. SIMPULAN

Melalui penelitian ini, dapat diklasifikasikan dalam kelas sedang dan rendah dari hasil tes pemahaman konsep dan *self-efficacy* menggunakan metode *K-Means clustering*. Namun dari uji korelasi *pearson* diperoleh hubungan yang tidak signifikan secara praktis antara keduanya. Tentu ini bertolak belakang dengan banyak hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ada korelasi positif antara kemampuan pemahaman konsep dan *self-efficacy*. Namun karena *self-efficacy* tidak berkaitan dengan kecakapan yang dimiliki sehingga perlu dipertimbangkan dalam memutuskan hubungan antara keduanya. Hasil korelasi negatif antara pemahaman konsep dan *self-efficacy* bisa saja disebabkan tingginya keyakinan dalam diri siswa namun ternyata tidak terbukti dengan hasil pekerjaan mereka pada tes pemahaman konsep, karena *self-efficacy* berupa keyakinan yang mudah kabur dan tidak pasti. Sehingga perlu ada upaya dalam pengajaran untuk mendukung agar kedua aspek ini bisa berjalan simultan, karena secara teoritis ada kaitan erat diantara kedua aspek ini.

REFERENCES

- [1] Astuti, V. D., Muthmainnah, R. N. & Rosiyanti, H., 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Pokamath Pada Materi Aljabar Kelas VII. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, Vol. 7, No. 1, 1-10.
- [2] Bwalya, A. & Rutegwa, M., 2023. Technological Pedagogical Content Knowledge Self-efficacy of Pre-service Science and Mathematics Teachers: A Comparative Study Between Two Zambian Universities. *EURASIA: Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 19, No. 2, 1-14.
- [3] Dewi, C. K., 2020. *Analisis Self Efficacy dan Hubungannya Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP*. Skripsi. Universitas Islam Negeri.
- [4] Fariyah, F. 2014. *Pengaruh Self Efficacy Terhadap Stres Mahasiswa Angkatan 2010 yang Menyusun Skripsi Fakultas Psikologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*. Tesis. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- [5] Hardianto, G., Erlamsyah & Nurfarhanah., 2014. Hubungan Antara *Self-efficacy* Akademik dengan Hasil Belajar Siswa. *Konselor*, Vol. 3, No. 1, 22-27
- [6] Kosim, N. & Syah, L. 2016. Potensi Dasar Manusia Menurut Ibnu Taimiyah dan Implikasinya dalam Pendidikan Islam. *Jurnal Qathruna*, Vol. 3 No. 1, 63-97.
- [7] Kuzu, T. E., 2022. Pre-algebraic Aspects in Arithmetic Strategies-The Generalization and Conceptual Understanding of the 'Auxiliary Task'. *EURASIA: Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 18, No. 2, 1-17.
- [8] Mawaddah, S. & Maryanti, R. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (*Discovery Learning*). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 1, 76-85.
- [9] Nurwahyuni., 2021. *Identifikasi Pemahaman Konsep dan Self Efficacy Siswa Kelas X SMAN 4 Palu Pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur*. Skripsi. Universitas Tadulako.
- [10] Pertiwi, N. G., 2015. *Pengaruh Self Efficacy Terhadap Hasil Belajar Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar Daerah Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- [11] Saputra, I Kadek F., 2020. *Pengembangan Instrumen Skala Self-Efficacy Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Tesis. Universitas Pendidikan Ganesha.
- [12] Sevinka, A.Y., Dantes, N. & Arum, D., 2023. Pengembangan Instrumen Skala General *Self Efficacy* Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol. 9, No. 1, 410-415.
- [13] Umairi, K. S. S. A., Salleh, U. K. M. & Zulnaidi, H., 2023. Adaptation of the Source of the Mathematics Self-Efficacy Scale for Oman: A Validation Study. *EURASIA: Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 19, No. 9, 1-15
- [14] Rahmi, Febriana, R. & Putri, G. E., 2020. Pengaruh *Self-Efficacy* Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Pada Pembelajaran Model *Discovery Learning*. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 10, No. 1, 27-34.